Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

“Alcantarillado Pluvial Bodega Aurrera Parque Solidaridad”

2026

Kurva Desarrollo e Ingeniería, S.A de C.V.

CAPÍTULO I

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

"Alcantarillado Pluvial

"Bodega Aurrera Parque Solidaridad""

Kurva Desarrollo e Ingeniería, S.A de C.V.

CONTENIDO

CONTENIDO I
I.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. 2
I.1 Datos generales del proyecto. 2
I.1.1 Nombre del proyecto 2
I.1.2 Datos del sector y tipo de proyecto 2
1.1.3 Tipo de estudio y su modalidad 3
I.1.4 Ubicación del proyecto 3
I.1.5 Duración del proyecto. 6
I.2 Datos generales del promovente 7
I.2.1 Nombre o razón social 7
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente 7
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal. En su caso, anexar copia certificada del poder correspondiente 7
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones 7
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental 8
I.3.1 Nombre o razón social 8
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes O CURP 8
I.3.3 Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio 8
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio 8
I.3.5. participantes en la elaboración del estudio 8

INDICE DE TABLAS

TABLA 1 COORDENADAS UTM DE LA OBRA EN EL SITIO DEL PROYECTO 5
TABLA 2 COORDENADAS UTM DE LA OBRA EN ZONA FEDERAL 6
TABLA 3 CARACTERÍSTICAS DEL SITIO DEL PROYECTO 6

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 PROYECTO 2
FIGURA 2 MACRO LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO 4
FIGURA 3 MICRO LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO 4
FIGURA 4 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO 5
FIGURA 5 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO EN ZONA FEDERAL. 6

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

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

I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO.

I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO

Alcantarillado Pluvial "Bodega Aurrera Parque Solidaridad"

I.1.2 DATOS DEL SECTOR Y TIPO DE PROYECTO

I.1.2.1 SECTOR

Hidráulico

I.1.2.2 TIPO DE PROYECTO

La promovente realizará la conexión de los servicios de dotación de la descarga pluvial de tienda de auto servicio denominada BODEGA AURRERA PARQUE SOLIDARIDAD.

El drenaje pluvial de la tienda será renovado al 100% y serán conducidas sus aguas pluviales hacia el escurrimiento pluvial ubicado dentro del Parque Solidaridad mediante 2 tuberías de 45 cm de diámetro y un lavadero que protegerá la descarga. Con respecto al agua pluvial generada por el estacionamiento de la tienda, escurrirá de forma superficial hacia las rejillas de piso ubicadas estratégicamente para realizar la captación adecuada del flujo y finalmente llevar el agua hacia la obra pluvial que cruzará la Av. Malecón y descargar finalmente hacia el escurrimiento pluvial que conduce al lavadero de mampostería donde se solicitará al Municipio la autorización correspondiente de la obra necesaria para esta conexión pluvial.



Figura 1 Proyecto

1.1.3 TIPO DE ESTUDIO Y SU MODALIDAD

La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, que enuncia las obras o actividades que requieran una autorización en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), se determinó que el Proyecto requiere presentar una Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) de carácter federal con modalidad Particular.

I.1.4 UBICACIÓN DEL PROYECTO

I.1.4.1 ENTIDAD FEDERATIVA

El proyecto se encuentra circunscrito en la República Mexicana, en el estado de Jalisco. Este colinda al Norte: Nayarit, Zacatecas y Aguascalientes. Este: Zacatecas, San Luis Potosí y Guanajuato. Sur: Michoacán y Colima. y Oeste: Nayarit y Océano Pacífico.

I.1.4.2 MUNICIPIO

El municipio de Guadalajara se localiza en la región Centro del estado de Jalisco. Sus municipios colindantes son Ixtlahuacán Del Río, Zapotlanejo, Tonalá, Zapopan y San Pedro Tlaquepaque (ver mapa 1). Tiene una extensión territorial de 150.36 kilómetros cuadrados. Su cabecera municipal se localiza en las coordenadas 20 40′7.68″ latitud norte y -103 20′53.16″ de longitud oeste, a una altura de 1,541 metros sobre el nivel del mar (msnm). El territorio municipal, tiene alturas entre los 970 y 1,711 msnm; y una pendiente predominantemente plana menor a 5 grados.

I.1.4.3 LOCALIDAD

EL Proyecto se localiza ubicado en la Avenida Malecón No. 200, 202 y 206, Colonia Tetlán, Zona 6 Tetlán, Guadalajara, Jalisco. C.P.44820

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

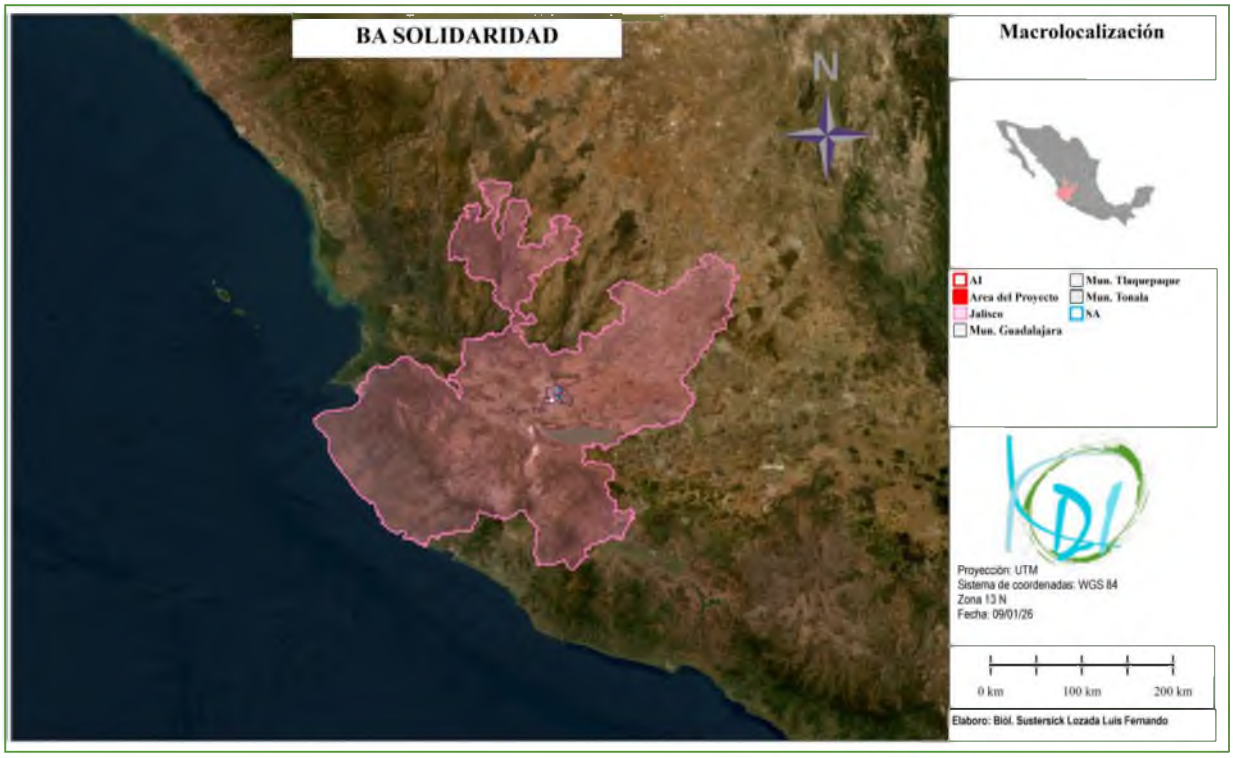


Figura 2 Macro localización del Proyecto

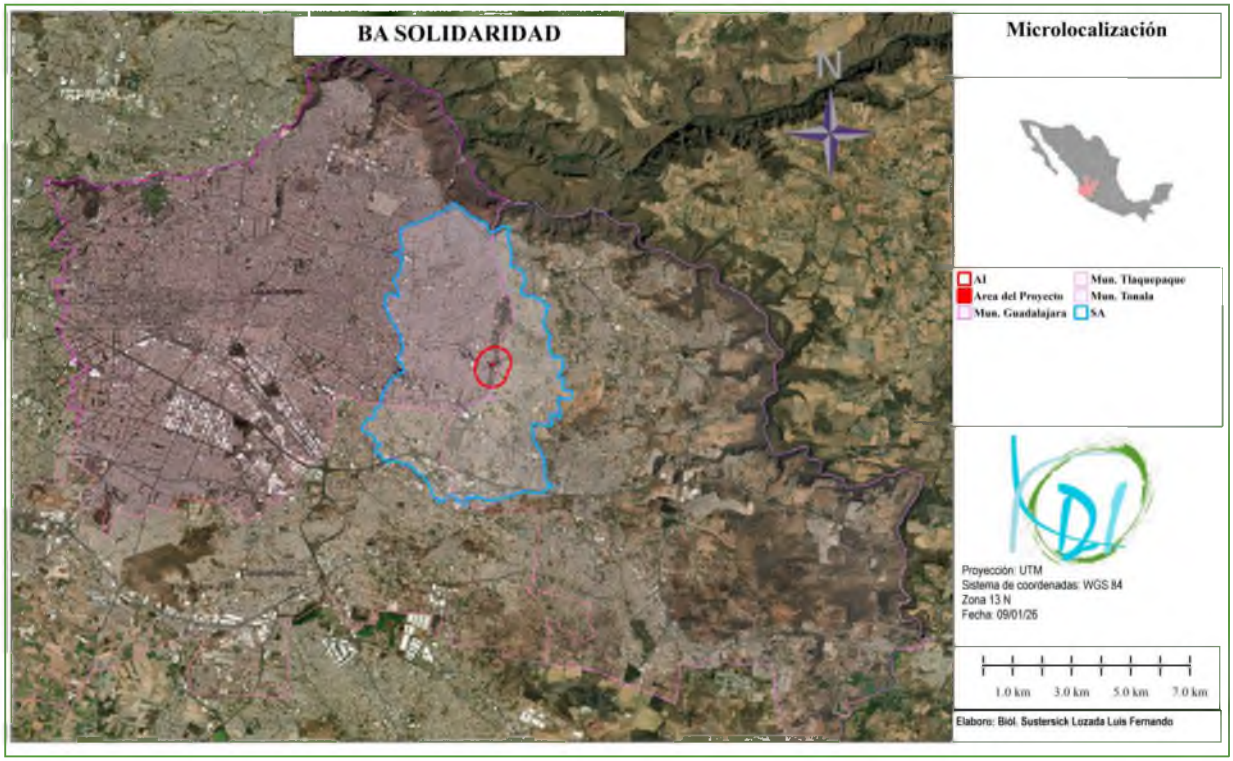


Figura 3 Micro localización del Proyecto

I.1.4.4 COORDENADAS DEL PROYECTO

Las coordenadas UTM con DATUM WGS84 zona 13Q de la obra del sitio del proyecto se muestran en la siguiente tabla, las cuales, indican los vértices que define el polígono que delimita la obra.

Tabla 1 Coordenadas UTM de la obra en el sitio del proyecto

Vértice	Coordenadas UTM	
	X	Y
A	680134.838	2284992.865
B	680185.827	2284993.297
C	680185.873	2284987.867
D	680134,789	2284987.435
E	680134.023	2284988.494
F	680132.871	2284989.096
G	680134.838	2284992.865
	Área 282.01 m^2	



Figura 4 Ubicación física del Proyecto

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx



Figura 5 Ubicación física del Proyecto en Zona Federal.

En el siguiente cuadro de coordenadas corresponde a la sección del proyecto que se ubica dentro de la zona federal colindante con el cuerpo de agua, la cual se encuentra sujeta al régimen de bienes nacionales y a la regulación aplicable en materia ambiental y administrativa.

Tabla 2 Coordenadas UTM de la obra en zona federal

V	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	680176.9008	2284093.6811
2	880167.9033	2284098.0453
3	080164.2685	2284990.5516
4	680163.1840	2284988.1028
5	680172.3275	2284984.0535
6	880.173 3417	2284980.3436
1	680176.9008	2284093.6811

Tabla 3 Características del sitio del Proyecto

Superficie de afectación (m2)	Uso de suelo y Vegetación
282.01	Asentamientos humanos

I.1.5 DURACIÓN DEL PROYECTO.

La preparación del sitio y construcción tendrá una duración de 8 meses. Una vez terminada la construcción de esta conexión pluvial, el proyecto tendrá una vida útil de 30 años con sus respectivas obras de mantenimiento como: limpieza y repintado, mismas que se ejecutaran por lo menos una vez al año o de acuerdo a sus requerimientos, que quedaran a disposición de la Promovente. La etapa de operación considera la vida útil de la tienda de autoservicio.

I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

Nueva Wal-Mart de México, S. de R.L. de C.V.

Ver Acta Constitutiva en Anexo 1

I.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE

NWM9709244W4

Ver Constancia de Situación Fiscal en Anexo 1

I.2.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL. EN SU CASO, ANEXAR COPIA CERTIFICADA DEL PODER CORRESPONDIENTE

Rosendo Daniel Romero Gómez
Subgerente de Cumplimiento Licencias y Permisos

Ver Poder Notarial e Identificación Oficial del RL en Anexo 2

I.2.4 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES

PARA EFECTOS DEL PRESENTE DOCUMENTO

Av. Malecón 200, 202 y 206, Tetlán, C.P. 44820, Guadalajara, Jalisco.

Teléfono:

Cel.: 3328132284

Correo:

rosendodaniel.romerogomez@walmart.com

I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.3.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

Kurva Diseño e Ingeniería S.A de C.V

I.3.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP

KDI201029C47

I.3.3 NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO

Ing. Varón Cabrera Carballo

Cédula Profesional: [redacted]

I.3.4 DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

[redacted]

I.3.5. PARTICIPANTES EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO

[redacted]

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

"Alcantarillado Pluvial
Bodega Aurrera Parque Solidaridad"

CONTENIDO

CONTENIDO 2
II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. 4
II.1 Información general del proyecto 4
II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa. 4
II.1.2 Justificación. 4
II.1.3 Ubicación física 5
II.1.4 Inversión requerida 7
II.2 Características particulares del proyecto 8
II.2.1 Programa de trabajo 11
II.2.2 Representación gráfica regional 12
II.2.3 Representación gráfica local 12
II.2.4 Preparación del sitio 13
II.2.5 Operación y mantenimiento. 25
II.2.6 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones 26
II.2.7 Residuos. 26

INDICE DE TABLAS

TABLA 1 COORDENADAS UTM DE LA OBRA EN EL SITIO DEL PROYECTO 6
TABLA 2 COORDENADAS UTM DE LA OBRA EN ZONA FEDERAL 7
TABLA 3 CARACTERÍSTICAS DEL SITIO DEL PROYECTO 7
TABLA 4 PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO DEL PROYECTO 11
TABLA 5 TABLA DE RETIROS PROVISIONALES 28
TABLA 22 EMISIONES ATMOSFÉRICAS OCASIONADAS POR LA MAQUINARIA Y VEHÍCULOS DE TRANSPORTE DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN. 30
TABLA 6 GENERACIÓN DE CO2 POR LA MAQUINARIA Y EQUIPO QUE SE UTILIZARÁ EN LA OBRA 31
TABLA 7 RESIDUOS Y EMISIONES A LA ATMOSFERA 31

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO 5
FIGURA 2 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO EN ZONA FEDERAL. 6
FIGURA 3 PUNTO DE DESCARGA DEL AGUA PLUVIAL 8
FIGURA 4 PLANTA DE UBICACIÓN DE LA ZONA DONDE SE REALIZARAN LOS TRABAJOS. 9
FIGURA 5 FOTO DEL ÁREA DONDE SE REALIZARAN LOS TRABAJOS 9
FIGURA 6 CORTE A – A' DEL PROYECTO 10
FIGURA 7 MACROLOCALIZACIÓN 12
FIGURA 8 MICROLOCALIZACIÓN 12
FIGURA 9 SECCIÓN TRANSVERSAL 0+980 14
FIGURA 10 SECCIÓN TRANSVERSAL 0+540 14
FIGURA 11 NAMO DEL ARROYO OSORIO 15
FIGURA 12 DETALLE EXCAVACIÓN DE ZANJA DE BANQUETA 17
FIGURA 13 DETALLE EXCAVACIÓN DE ZANJA DE CONCRETO 18
FIGURA 14 DETALLE EXCAVACIÓN DE CARPETA ASFÁLTICA 19
FIGURA 15 DETALLE EXCAVACIÓN PARA ZANJA EN PASTO 20
FIGURA 16 ÁREA DE INTERVENCIÓN PARA TRABAJOS DE EXCAVACIÓN 20
FIGURA 17 DETALLE DE LA OBRA PLUVIAL DE DESCARGA HACIA EL ARROYO 22
FIGURA 18 UBICACIÓN DE TRAMPAS DE GRASA Y PUNTO DE MUESTREO 22
FIGURA 19 TRAMPA DE GRASA Y PUNTOS DE MUESTREO 23
FIGURA 20 CARACTERÍSTICAS DEL PUNTO DE MUESTREO 23

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

En el presente capitulo se expone la información referente a las actividades y características de específicas para la construcción de la obra "Alcantarillado Pluvial Bodega Aurrera Parque Solidaridad".

II.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO, PLAN O PROGRAMA.

El Proyecto consiste en la renovación del drenaje pluvial de la tienda de autoservicio denominada Bodega Aurrera Parque Solidaridad, y conducir las aguas pluviales hacia el escurrimiento localizado dentro del Parque Solidaridad mediante 2 tuberías de 45 cm de diámetro los cuales tendrán una longitud de 36.9 m. los cuales cruzarán de forma perpendicular la Av. Malecón y se conectara con una alcantarilla y un lavadero de mampostería el cual descargara directamente al canal existente.

El proyecto tiene el fin de prevenir que el agua pluvial genere encharcamientos en la zona, particularmente en la Av. Malecón, de igual forma el proyecto busca la protección contra la erosión pluvial particularmente durante temporadas de lluvias intensas, este tipo de obra puede favorecer la mejora la estética del entorno.

II.1.2 JUSTIFICACIÓN.

La justificación de esta obra es atender la necesidad de un mejoramiento al sistema de descarga de aguas pluviales de la de la tienda de autoservicio denominada Bodega Aurrera Parque Solidaridad, debido a que la descarga existente transita sobre la superficie de rodamiento de la Av. Malecón y descarga al canal con un lavadero de concreto reforzado actualmente cubierto de azolve y basura lo que provoca inundaciones y encharcamientos sobre la Av. Malecón.

Debido a que el proyecto pretende la construcción de una alcantarilla de sección trapezoidal, la cual incluirá un lavadero a un costado del canal Osorio, ubicado dentro del parque solidaridad, el cual es considerado un bien de uso común de acuerdo con la Ley General de Bienes Nacionales en su Art. 7 "*son bienes de uso común: (..) IX.- Las riberas y zonas federales de las corrientes*".

Esta misma Ley menciona en su Art. 17 que "Las concesiones sobre bienes de dominio directo de la Nación cuyo otorgamiento autoriza el párrafo sexto del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, se regirán por lo dispuesto en las leyes reglamentarias respectivas."

Por lo que para obtener la concesión sobre bienes de dominio directo de la Nación se realiza el presente estudio como requisito para la obtención de la Concesión y se somete el Proyecto al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental ante esta Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), mediante la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular, a fin de evaluar los posibles impactos ambientales y obtener la autorización correspondiente.

Cabe mencionar que el Proyecto no contempla la modificación del cauce natural, ni la incorporación de aguas residuales, tratándose exclusivamente de la conducción de escorrentía pluvial, por lo que los impactos ambientales previstos son de carácter local y mitigables.

II.1.3 UBICACIÓN FÍSICA

El sitio en el cual se pretende desarrollar el proyecto se encuentra ubicado en la margen izquierda del Canal Osorio, en el municipio de Guadalajara, Jalisco.

Como referencia la zona de estudio se localiza al Sur oeste del municipio de Guadalajara específicamente en La Avenida Malecón No. 206, Tetlán, Guadalajara, Jalisco.



Figura 1 Ubicación física del Proyecto

Las coordenadas UTM con DATUM WGS84 zona 13Q de la obra del sitio del proyecto se muestran en la siguiente tabla, las cuales, indican los vértices que define el polígono que delimita la obra.

Tabla 1 Coordenadas UTM de la obra en el sitio del proyecto

Vértice	Coordenadas UTM	
	X	Y
A	680134.838	2284992.865
B	680185.827	2284993.297
C	680185.873	2284987.867
D	680134,789	2284987.435
E	680134.023	2284988.494
F	680132.871	2284989.096
G	680134.838	2284992.865
	Área 282.01 m^2	



Figura 2 Ubicación física del Proyecto en Zona Federal.

En el siguiente cuadro de coordenadas corresponde a la sección del proyecto que se ubica dentro de la zona federal colindante con el cuerpo de agua, la cual se encuentra sujeta al régimen de bienes nacionales y a la regulación aplicable en materia ambiental y administrativa.

Tabla 2 Coordenadas UTM de la obra en zona federal

V	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	680176.9008	2284093.6811
2	880167.9033	2284098.0453
3	080164.2685	2284990.5516
4	680163.1840	2284988.1028
5	680172.3275	2284984.0535
6	880.173 3417	2284980.3436
1	680176.9008	2284093.6811

Tabla 3 Características del sitio del Proyecto

Superficie de afectación (m2)	Uso de suelo y Vegetación
282.01	Asentamientos humanos

II.1.4 INVERSIÓN REQUERIDA

Para el desarrollo del proyecto se realizará una inversión estimada de $ 1,000,000.00 MXN (un millón de pesos con cero centavos) el aporte de los recursos serán 100% Particulares, los cuales serán suministrados según las necesidades de la obra.

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

El drenaje pluvial de la tienda será conducido hacia el escurrimiento pluvial ubicado dentro del Parque Solidaridad mediante 2 tuberías de 45 cm de diámetro y un lavadero que protegerá la descarga.

Ver Memoria de Conexión Pluvial en Exterior del predio en Anexo 5

De las 16 bajadas pluviales que drenan la techumbre, 7 bajadas pluviales descargan por el lindero Norte de la Nave de manera superficial, 8 bajadas pluviales descargan por el lindero Sur de la tienda mediante ductos de lámina galvanizada hacia registros de concreto de 60x80 cm (medidas interiores) con tapas de acero para tránsito ligero y finalmente 1 bajada en el patio de maniobras, la cual descarga de forma superficial sobre el patio de maniobras, para finalmente ser captadas por la rejilla de piso ubicada más adelante.

Con respecto al agua pluvial generada por el estacionamiento de la tienda, escurrirá de forma superficial hacia las rejillas de piso ubicadas estratégicamente para realizar la captación adecuada del flujo y finalmente llevar el agua hacia la obra pluvial que cruzará la Av, Malecón y descargar finalmente hacia el escurrimiento pluvial que conduce al lavadero de mampostería.



Figura 3 Punto de descarga del agua pluvial

Se proyecta la construcción de una alcantarilla: de manera inicial, la estructura se conectará a una alcantarilla existente, con dos tubos PEAD de 45 cm de diámetro, los cuales tendrán una longitud de 36.9 m. los cuales cruzarán en forma perpendicular a la Av. Malecón y se conectarán con una alcantarilla, la cual descargara directamente al canal existente.

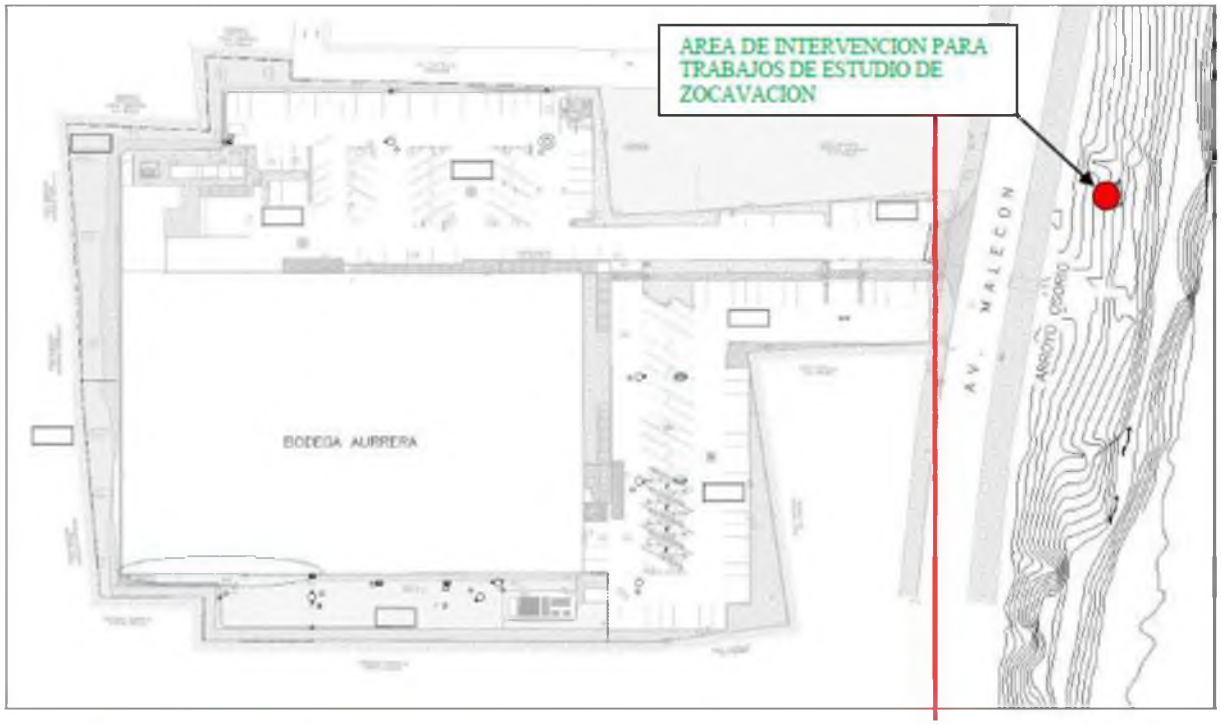


Figura 4 Planta de ubicación de la zona donde se realizaran los trabajos.



Figura 5 Foto del área donde se realizaran los trabajos

La alcantarilla será de sección trapezoidal, tendrá una base o dentellón de 4.92 m y una corona de 2.0 m y tendrá un lavadero.

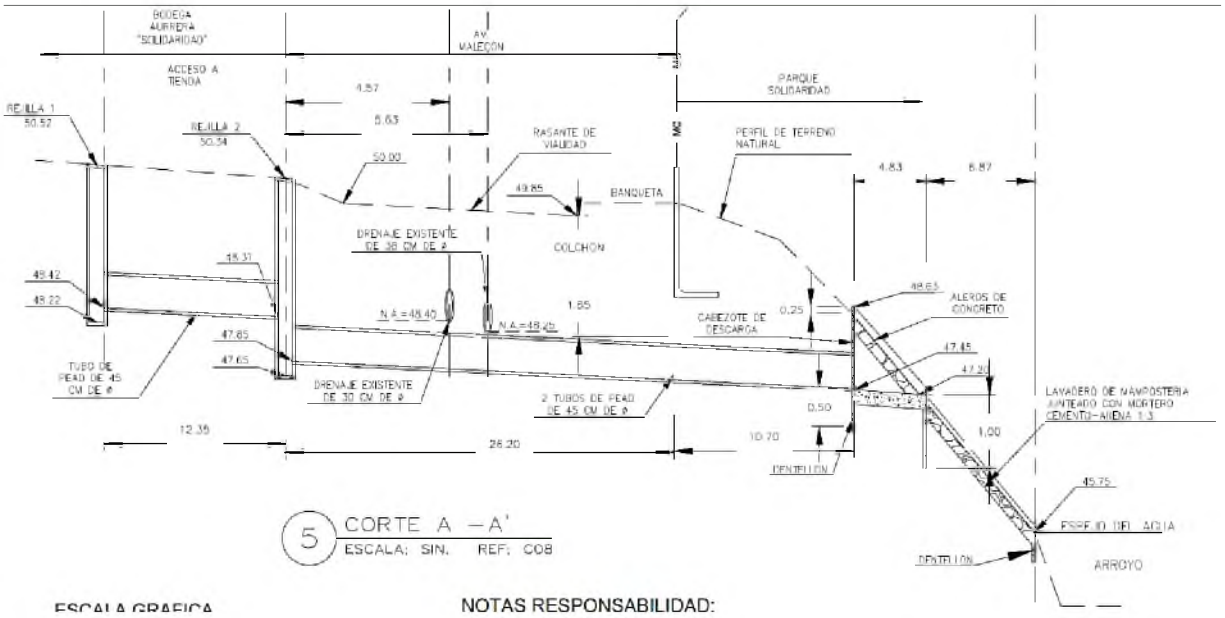


Figura 6 Corte A – A' del proyecto

Para mayor detalle ver:

Ver Plano C08 PLANO DE DRENAJE PLUVIAL-1555 en Anexo 6.

Se colocarán 2 trampas de grasa al exterior bajo el nivel de piso terminado del estacionamiento de manera independiente en cada trayectoria de descarga pluvial.

Ambas trampas se colocarán en el último tramo antes del límite del predio y estarán debidamente rotuladas donde será señalado el punto de muestreo requerido.

Las trampas de grasa tendrán las siguientes dimensiones generales: 1.70m de largo X 0.90 de ancho y una profundidad de 1.80m.

En los siguientes apartados se describen las características de la obra, tales como:

Preparación del sitio

- Señalización
- Trazo y Delimitación (Levantamiento Topográfico)

Construcción del Proyecto

- Demoliciones
- Excavaciones
- Instalaciones/tuberías
- Rellenos y compactaciones
- Pavimentos y señalización
- Limpieza general

Operación y Mantenimiento

- Limpieza general y desazolve

II.2.1 PROGRAMA DE TRABAJO

Las actividades que se plantean en el programa de trabajo se ejecutarán de acuerdo con el proceso constructivo, sin embargo, cabe destacar que las actividades relacionadas con la protección al ambiente se llevarán a cabo de manera permanente hasta finalizar la obra, destacando, además, que se llevara un seguimiento de las medidas de mitigación propuestas y empleadas. El Periodo para la preparación del sitio y construcción se considera como mínimo de 8 meses tal como se desglosa a continuación:

Tabla 4 Programa General de Trabajo del Proyecto

ETAPAS	CONCEPTOS	Duración de la modernización del proyecto																													
	Semanas	Meses																													
		1				2				3				4				5				6				7				8			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Preparación del Sitio	Señalización																																
	Trazo y Delimitación																																
Construcción	Demoliciones																																
	Excavaciones																																
	Instalaciones/tuberías																																
	Rellenos y compactaciones																																
	Pavimentos y señalización																																
	Limpieza General																																
Operación y Mantenimiento	Operación del Proyecto y ejecución de actividades de mantenimiento	La etapa de operación considera la vida útil de la tienda de autoservicio (30 años) y se presentaría posterior a los 8 meses contemplados para la preparación del sitio y construcción																													

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

II.2.2 REPRESENTACIÓN GRÁFICA REGIONAL

El proyecto se ejecutará en el municipio de Guadalajara, Jalisco a continuación se visualiza la representación gráfica regional (macrolocalización) del proyecto.

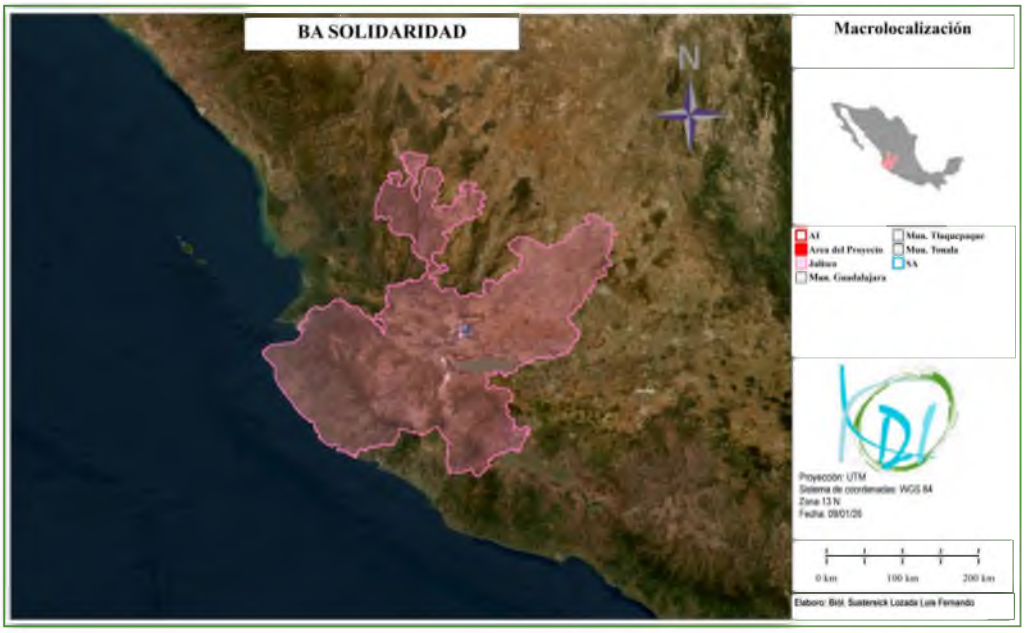


Figura 7 Macrolocalización

II.2.3 REPRESENTACIÓN GRÁFICA LOCAL

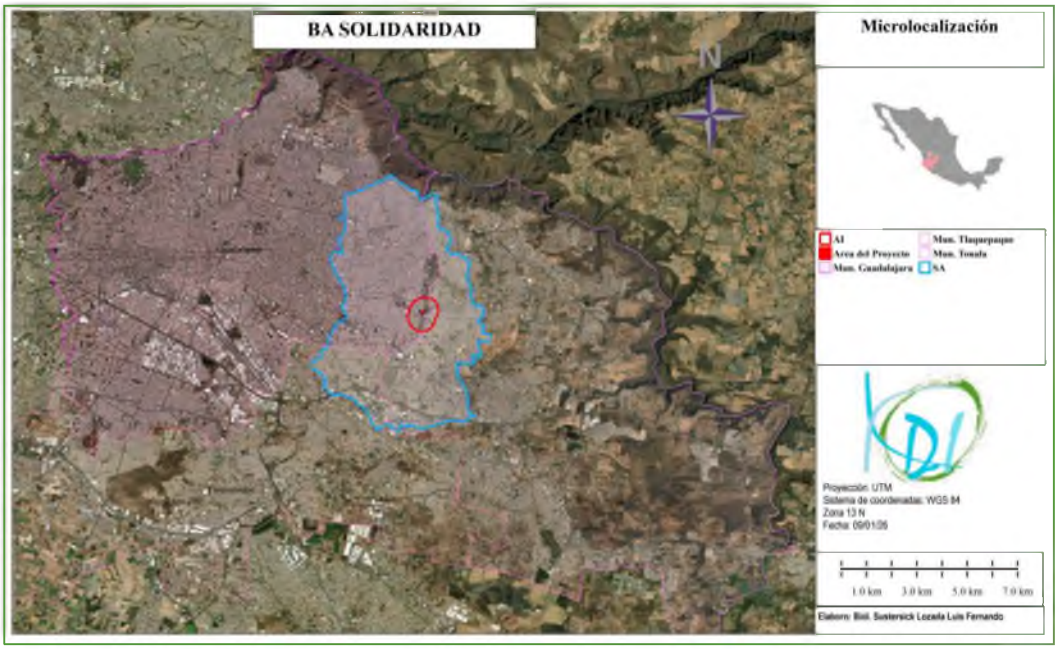


Figura 8 Microlocalización

II.2.4 PREPARACIÓN DEL SITIO

II.2.4.1 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

Se realizan trabajos de trazo, obtención de niveles (planimetría y altimetría), utilizando equipo topográfico y definiendo puntos de referencia y bancos de nivel requeridos para la definición niveles requeridos para el proyecto.

Este levantamiento topográfico se realizó con fines de apoyar la ejecución de los estudios técnicos para la delimitación de la Zona Federal del Arroyo Osorio.

Ver Informe Topográfico en Anexo 8

II.2.4.2 DELIMITACIÓN DE LA ZONA FEDERAL

Para determinar la Zona Federal se sigue el procedimiento como lo establecen la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento:

El gasto que se debe emplear para la delimitación de zona federal, está definido en el artículo 4 del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, el cual menciona lo siguiente: Artículo 4 . Para efectos de las fracciones VIII del artículo 3 , y IV, del artículo 113 de la "Ley", por lo que se refiere a la delimitación, demarcación y administración de las riberas o zonas federales contiguas a los cauces de las corrientes y a los vasos o depósitos de propiedad nacional, se estará a lo siguiente:

El nivel de aguas máximas ordinarias a que se refiere la fracción VIII, del artículo 3 ., de la "Ley", se entiende como el que resulta de la corriente ocasionada por la creciente máxima ordinaria dentro de un cauce sin que en éste se produzca desbordamiento. La creciente máxima ordinaria estará asociada a un periodo de retorno de cinco años Para el caso de corrientes que presenten flujo nulo durante uno o más años de su período de registro, “La Comisión” determinará el período de retorno equivalente que tome en cuenta esta situación.

Para el caso de estas corrientes y de las cuencas sin registro hidrométrico la creciente máxima ordinaria se obtendrá a partir de tormentas máximas ordinarias, a las que se asociará el período de retorno correspondiente y el cálculo del escurrimiento respectivo se hará con las normas oficiales mexicanas que expida “La Comisión”. Para determinar la creciente máxima ordinaria de un cauce ubicado aguas debajo de una presa, se deberá considerar la ocurrencia simultánea de la creciente máxima ordinaria que genera la cuenca propia de dicho cauce y los caudales máximos posibles que descarga la presa, después de regular la creciente máxima ordinaria que genera su cuenca alimentadora, para el mismo período de retorno de cinco años.

En los ríos en llanuras de inundación, para efectos de lo dispuesto en este artículo, se tomará el punto más alto de la margen o ribera.

En el caso de barrancas profundas, “La Comisión” determinará la ribera o zona federal de corrientes o depósitos de agua, únicamente cuando la inclinación de dicha faja sea de treinta grados o menor, en forma continua.

Una vez identificado el punto en que se interceptaba la superficie libre del agua con el terreno natural y de acuerdo al ancho de la superficie libre del agua se procedió a obtener la Zona Federal, que conforme en lo dispuesto en el Reglamento de la LAN, la amplitud de la misma se tiene que medir a partir del NAMO, o nivel de aguas máximas ordinarias; de tal suerte que

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

la zona federal será de cinco metros en los tramos cuya anchura de cauce sea menor a 5 m; y de 10 m, cuando la anchura del cauce sea mayor o igual a 5m.

Con base en lo anterior se establecieron para cada sección transversal los tirantes que alcanzaba el nivel de la superficie libre del agua encontrándose que en algunos casos los tirantes superaban los hombros de las secciones transversales

A manera de ejemplo se muestran las secciones transversales 0+980 y 0+540 en la primera el nivel de la superficie libre del agua (NSLA) no excede los hombros del cauce y por tanto el NAMO se considera como la intersección del terreno natural con el nivel de la superficie libre del agua.

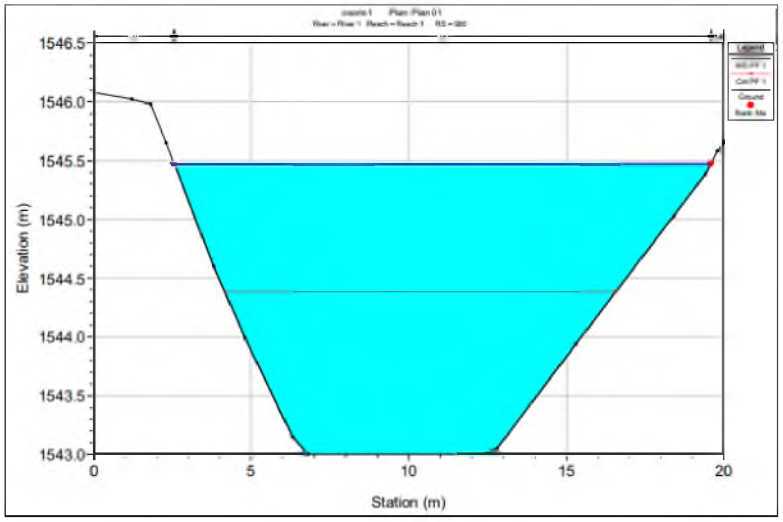


Figura 9 Sección transversal 0+980

En el caso de la sección 0+540, el NSLA excede el hombro izquierdo de la sección transversal y por tanto el punto más alto de esa margen se considera como el inicio de la zona federal.

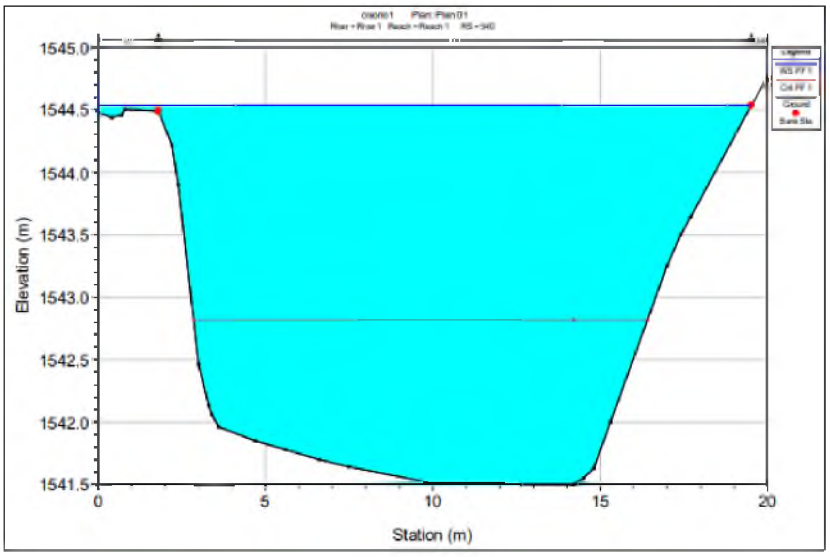


Figura 10 Sección transversal 0+540

El procedimiento anterior al ser aplicado a la totalidad de secciones utilizadas provoca la siguiente configuración:



Figura 11 NAMO del arroyo Osorio

Conclusiones

El tramo de río analizado presenta régimen subcrítico.

El ancho de zona federal es de 10 m. debido a que el ancho del cauce en todos los casos fue mayor a 5 m

Ver Estudio Hidráulico Delimitación de Zona Federal Arroyo Osorio en Anexo 8

Los planos que presenta la zona federal se presentan en el Anexo 8.

II.2.5 CONSTRUCCIÓN

COLOCACIÓN DE TAPIALES

Como parte de las actividades de la obra de drenaje pluvial, se contempla la instalación de tapiales provisionales con la finalidad de delimitar el área de trabajo, garantizar la seguridad del personal, controlar el acceso de terceros y minimizar riesgos durante el desarrollo de las actividades constructivas.

Previo al inicio de las excavaciones y trabajos propios del sistema de drenaje pluvial, se llevará a cabo la colocación de tapiales perimetrales fabricados a base de lámina canalada calibre 22, los cuales funcionarán como cerramiento temporal de la zona de intervención.

Los tapiales se instalarán dejando un paso de maniobra de 1.20 metros entre el cerramiento y el área directa de intervención, con el objeto de permitir el tránsito seguro del personal, el manejo de materiales y la operación de herramientas y equipo menor, sin interferir con las actividades constructivas ni con las áreas colindantes.

La estructura de soporte de los tapiales estará conformada por polines de madera de 4” x 4”, con una altura de 2.50 metros, los cuales se colocarán de manera vertical y anclados al terreno a una profundidad suficiente para garantizar su estabilidad durante el tiempo que dure la obra. La fijación de las láminas a los polines se realizará mediante el uso de clavos para madera de 1/4” x 1 1/2”, asegurando una correcta sujeción y resistencia frente a condiciones normales de viento y vibraciones derivadas de la actividad constructiva.

Los tapiales tendrán un carácter estrictamente temporal y permanecerán instalados durante un periodo aproximado de 16 semanas contadas a partir del inicio de la obra, tiempo estimado para la ejecución de las actividades principales del drenaje pluvial. Una vez concluidas dichas actividades, se procederá al retiro total de los tapiales, polines y elementos de fijación.

Durante el retiro de los tapiales, los materiales como lámina canalada y polines de madera serán desmontados de forma manual, con el fin de evitar afectaciones al entorno inmediato. En la medida de lo posible, estos materiales serán reutilizados o almacenados para su posterior aprovechamiento en otras obras; en caso contrario, se dispondrán conforme a la normatividad aplicable en materia de residuos de la construcción.

Ver Plano C-17 Plano de Protección a colindancias Anexo 7

DEMOLICIONES Y EXCAVACIONES

Demolición de banqueta de concreto

Como parte de las actividades necesarias para la construcción del proyecto se contempla la Demolición de banqueta existente de concreto de 12 cm de espesor, exclusivamente en el área marcada durante la Preparación del sitio, posterior se llevará a cabo la restitución de la banqueta, a fin de reestablecer las condiciones originales del área intervenida.

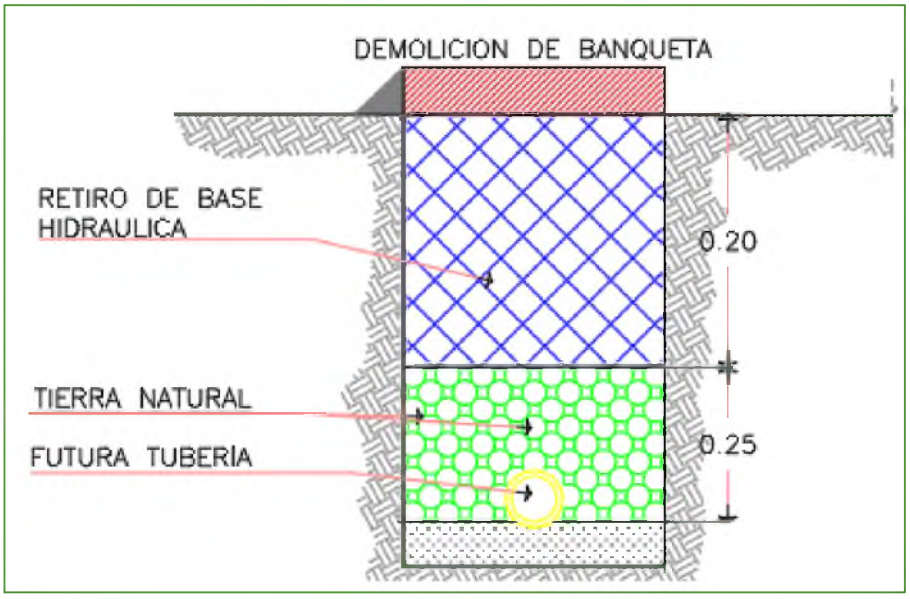


Figura 12 Detalle excavación de zanja de banqueta

Demolición de carpeta de concreto

Demolición de carpeta de concreto existente la cual cuenta con un espesor de 17 cm, con el propósito de permitir la excavación e instalación de la infraestructura subterránea. La demolición se efectuará con el uso de equipo mecánico y/o herramienta menor especializada, tales como: martillo demoledor, bailarina para compactar y retroexcavadora, evitando afectaciones en áreas colindantes. El material demolido será fragmentado en el sitio para facilitar su carga y retiro.

Durante esta actividad se implementarán medidas de control para minimizar la generación de ruido, vibraciones y material particulado, incluyendo la humectación periódica de la superficie de trabajo.

El material producto de la demolición de la carpeta de concreto será retirado en su totalidad del sitio de manera inmediata, cargado mediante equipo mecánico y transportado a un sitio autorizado para la disposición de residuos de la construcción, conforme a la normatividad ambiental vigente. No se contempla el abandono ni acumulación temporal prolongada del material dentro del área de obra.

Una vez concluidas las obras subterráneas correspondientes al sistema de drenaje pluvial y verificadas las condiciones del terreno, se procederá a la restitución de la carpeta de concreto, mediante la colocación de una nueva losa con un espesor aproximado de 25 cm, mejorando la capacidad estructural del elemento vial.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

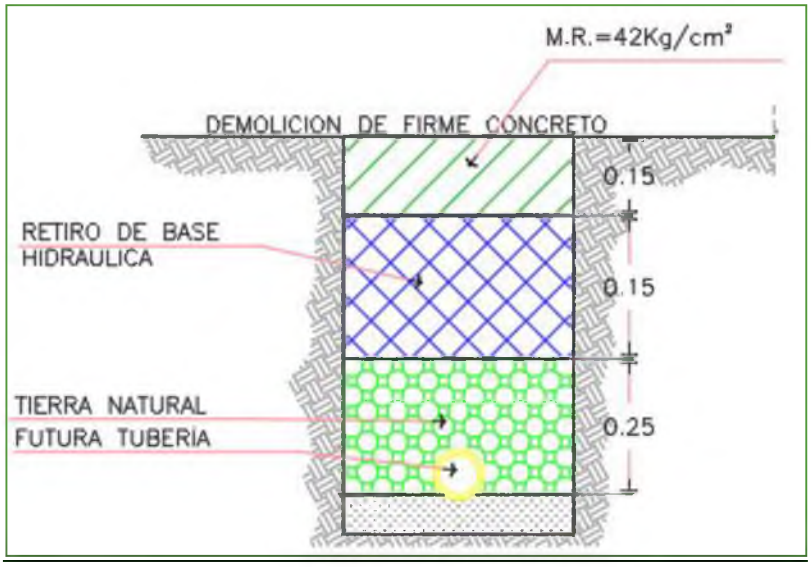


Figura 13 Detalle excavación de zanja de concreto

Durante estas actividades se implementarán medidas de control de polvo, como la humectación del área, cuando las condiciones lo requieran.

Una vez concluido el retiro de la banqueta y concreto se procederá con las excavaciones necesarias para la instalación del sistema de drenaje pluvial.

- Retiro de rejilla de para canal de colector de aguas pluviales con dimensiones de ancho que van de 1.20m a los 0.80cm con un total aproximado de 314.91ml.
- Demolición de canal colector de aguas pluviales 201.21m^3
- Excavación de nuevo dren de muros de contención y talud, con un ancho de zanja de 0.60 cm y profundidad variable.
- Excavación para nuevo registro de instalación pluvial
- Excavación de zanja para alojar nueva tubería de agua pluvial
- Excavación para rejilla para instalación pluvial

Excavación de carpeta asfáltica

Previo a las actividades de instalación del sistema de drenaje pluvial, se procederá a la excavación de carpeta asfáltica, la cual presenta un espesor de 15 cm, el corte de la carpeta se realizará mediante el uso de equipo mecánico, con el propósito de definir bordes regulares y evitar daños a áreas colindantes. Posteriormente el material asfaltico será retirado con apoyo de maquinaria y herramienta menor.

Cabe mencionar que en esta etapa no se contempla el almacenamiento prolongado del material dentro del área de obra.

Una vez realizadas las obras subterráneas del sistema de drenaje pluvial, se procederá a la reposición de la carpeta restituyendo las condiciones originales de la vialidad.

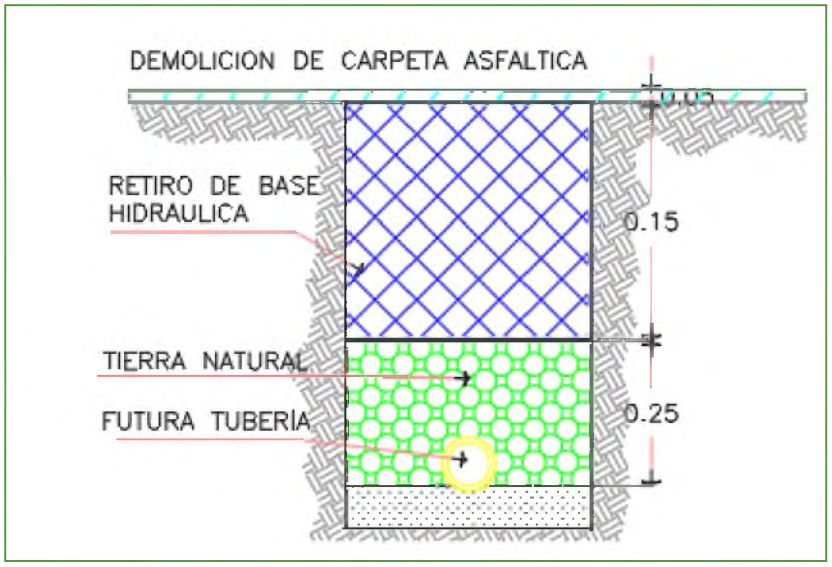


Figura 14 Detalle excavación de carpeta asfáltica

Previo a la colocación de la nueva carpeta, se llevará a cabo la preparación de la superficie, que incluirá la nivelación, compactación y, en su caso, reposición de la base y subbase afectadas. Posteriormente, se colocará la carpeta asfáltica, garantizando su correcta compactación, adherencia y acabado superficial, de acuerdo con las especificaciones técnicas correspondientes.

Excavación para zanja en pasto

Como parte de las obras del sistema de drenaje pluvial, se realizará la excavación de una zanja en área verde, con el propósito de construir un lavadero pluvial que permitirá regular y proteger la descarga de escurrimientos hacia el arroyo existente, evitando procesos erosivos y afectaciones al cauce natural.

La excavación consistirá en la apertura de una zanja con un diámetro de 80 cm y una profundidad de 2.0 metros, la cual se localizará a un costado del arroyo existente, sin intervenir directamente el cauce ni modificar su trazo.

Los trabajos de excavación se realizarán exclusivamente por medios manuales, utilizando herramienta menor, tales como palas, picos y barretas, con el fin de minimizar la alteración del suelo, reducir vibraciones y evitar daños a la vegetación circundante y a la estabilidad del arroyo.

Durante la excavación, el material producto será colocado de manera temporal a un costado de la zanja, evitando su arrastre hacia el arroyo y manteniendo libre el cauce.

Una vez concluida la excavación, en la zanja se procederá a la construcción del lavadero pluvial, cuya función será recibir, encauzar y disipar la energía de la descarga de agua pluvial antes de su incorporación al arroyo, reduciendo la velocidad del flujo y previniendo procesos de socavación y erosión en el punto de descarga.

El diseño del lavadero permitirá una descarga controlada, favoreciendo la protección del cuerpo de agua y el entorno inmediato.

Al termino de los trabajos se volverá a colocar todo el material excavado y se realizará limpieza general en el lugar de trabajo.

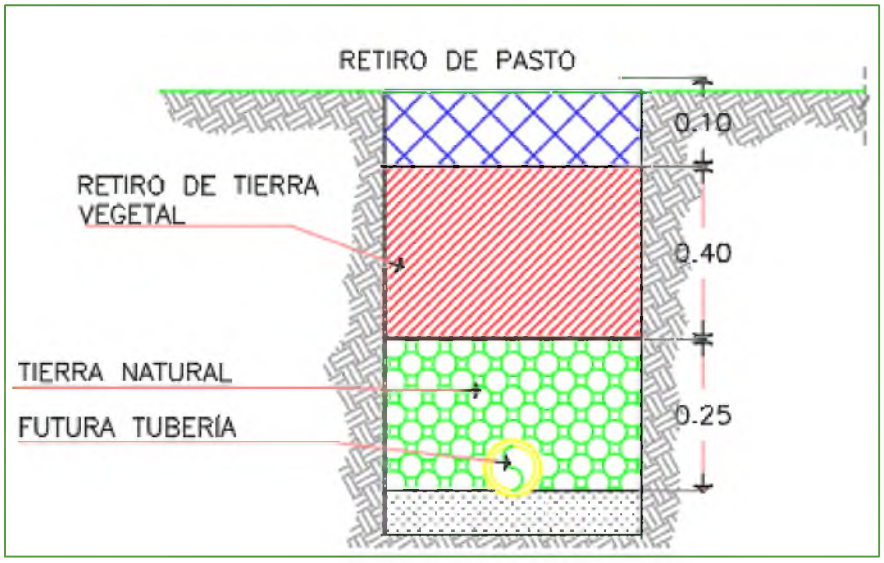


Figura 15 Detalle excavación para zanja en pasto

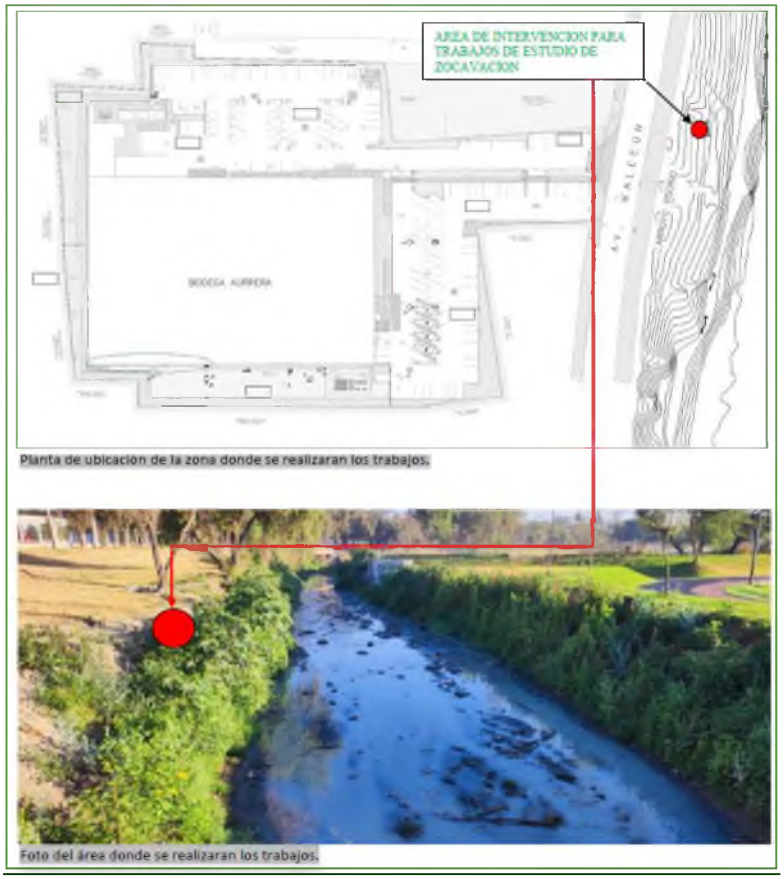


Figura 16 Área de intervención para trabajos de excavación

Ver Plano DEM-01 Plano de Demoliciones y C-09 Plano de Terracerías en Anexo 7

INSTALACIONES/TUBERÍAS

Como parte de las obras principales del sistema de drenaje pluvial, se contempla la instalación de tuberías pluviales, la construcción de una alcantarilla de conexión y la ejecución de un lavadero de descarga, con el objetivo de conducir, regular y disipar de manera controlada los escurrimientos pluviales hacia la infraestructura existente y, finalmente, al cuerpo receptor.

Instalación del colector pluvial

El colector pluvial estará conformado por tubería de polietileno de alta densidad (PEAD), marca ADS, número 12, con corrugado exterior y pared interior lisa, diseñada para garantizar una adecuada resistencia estructural y eficiencia hidráulica. La unión entre tramos se realizará mediante coples herméticos, asegurando la estanqueidad del sistema y evitando filtraciones hacia el suelo circundante.

Ver Plano C08 PLANO DE DRENAJE PLUVIAL-1555 en Anexo 6.

La instalación de la tubería se efectuará dentro de las zanjas previamente excavadas, sobre una cama de apoyo nivelada y compactada. Posteriormente, se realizará el alineamiento y pendiente conforme al proyecto ejecutivo, asegurando la correcta conducción de los escurrimientos pluviales.

Una vez colocada la tubería, se procederá al relleno y compactación del material, preferentemente utilizando el material producto de la excavación, con el fin de restituir las condiciones originales del terreno y garantizar la estabilidad del sistema.

Alcantarilla de cruce

Se proyecta la construcción de una alcantarilla pluvial, la cual se conectará a una alcantarilla existente, mediante la colocación de tubería PEAD de 45 cm de diámetro, con una longitud total de 36.9 metros. Dicha tubería cruzará de manera perpendicular la Avenida Malecón, garantizando la continuidad del flujo pluvial sin afectar la funcionalidad vial.

La instalación se realizará conforme a las especificaciones técnicas del proyecto, cuidando la correcta alineación, pendiente y confinamiento del tubo, así como la restitución de la estructura vial una vez concluidos los trabajos.

La alcantarilla proyectada se conectará a una estructura de sección trapezoidal, la cual contará con una base o dentellón de 4.92 metros y una corona de 2.0 metros, diseñada para recibir y encauzar los escurrimientos de manera controlada.

Lavadero pluvial

Como parte de la estructura de descarga, se construirá un lavadero pluvial a base de mampostería, con sección trapezoidal, cuya función será disipar la energía del flujo, reducir la velocidad del agua y prevenir procesos de erosión y socavación en el punto de descarga.

El lavadero se integrará de manera directa a la alcantarilla trapezoidal, garantizando una transición hidráulica adecuada entre la tubería y el cuerpo receptor. La mampostería será colocada sobre una base firme y estable, asegurando la durabilidad de la estructura y su correcto funcionamiento a largo plazo.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

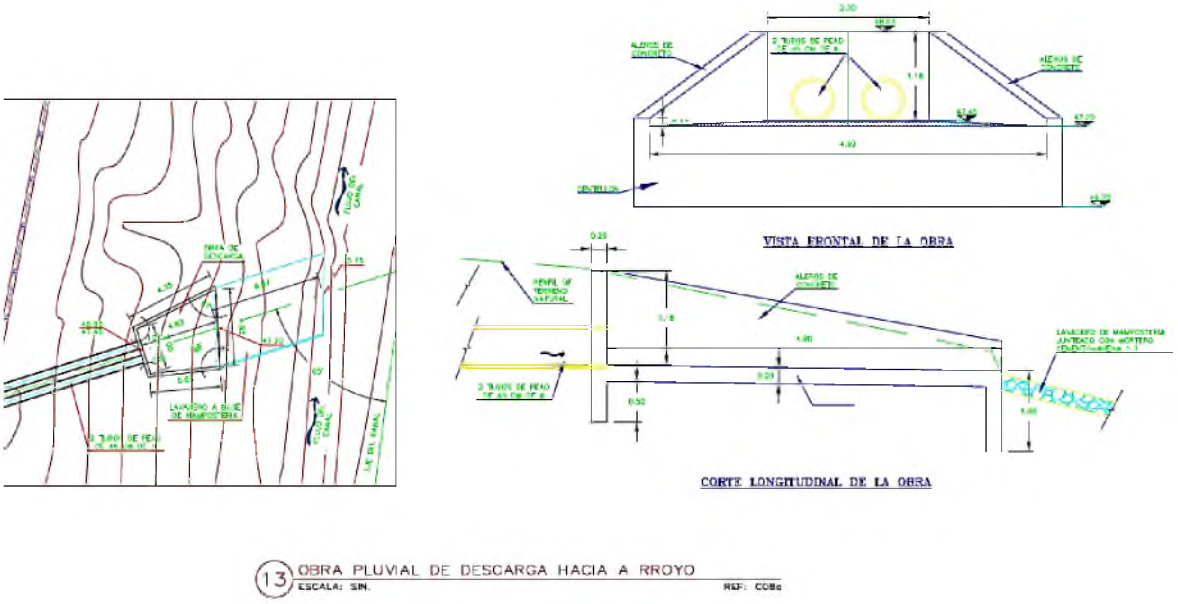


Figura 17 Detalle de la obra pluvial de descarga hacia el arroyo

Ver Plano C08a PLANO DE DETALLES DE DRENAJE PLUVIAL-1555 en Anexo 6.

Trampas de grasa y registro de punto de muestreo

Como parte de las obras complementarias del sistema de drenaje pluvial, se contempla la instalación de trampas de grasa previas a la rejilla pluvial de recepción, así como la habilitación de un punto de muestreo de la descarga de agua pluvial, con la finalidad de mejorar la calidad del escurrimiento, proteger la infraestructura hidráulica y dar cumplimiento a la normatividad ambiental vigente aplicable a descargas en cuerpos receptores.

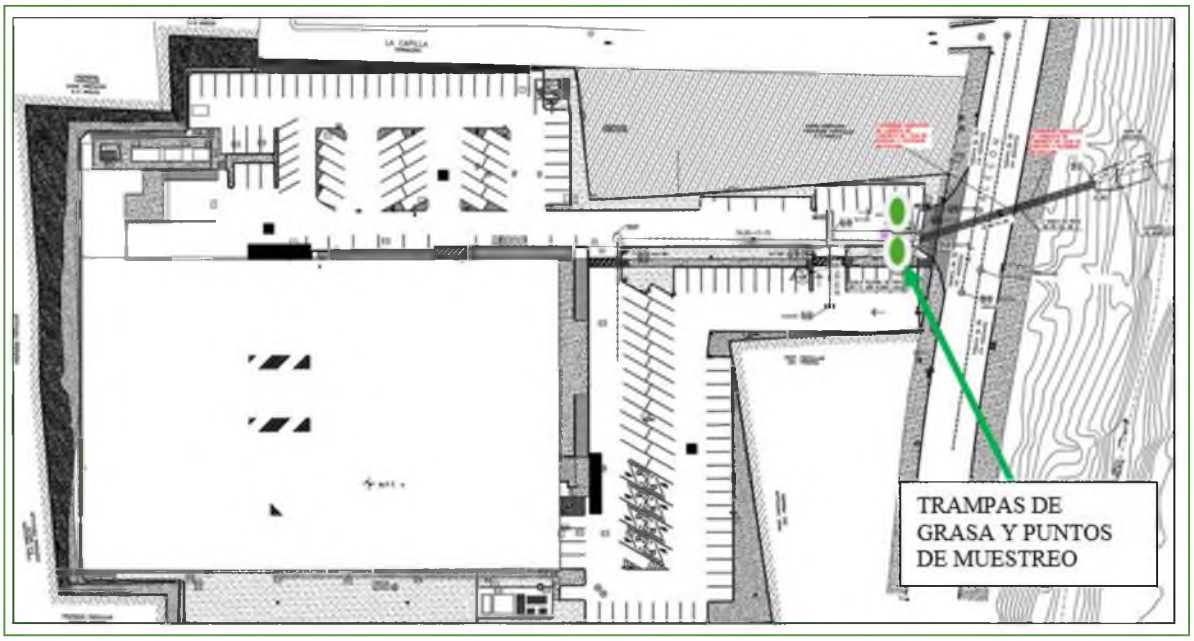


Figura 18 ubicación de trampas de grasa y punto de muestreo

Se colocarán 2 trampas de grasa al exterior bajo el nivel de piso terminado del estacionamiento de manera independiente en cada trayectoria de descarga pluvial.

Ambas trampas se colocarán en el último tramo antes del límite del predio y estarán debidamente rotuladas donde será señalado el punto de muestreo requerido.

Las trampas de grasa tendrán las siguientes dimensiones generales: 1.70m de largo X 0.90 de ancho y una profundidad de 1.80m.

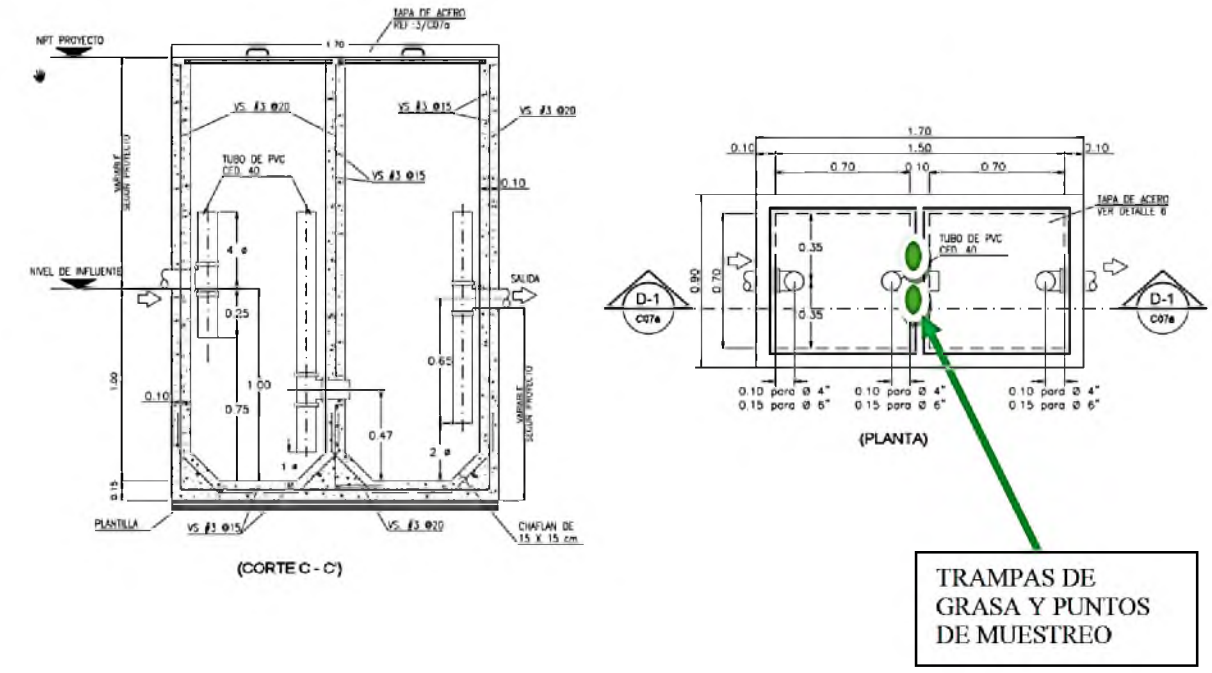


Figura 19 Trampa de grasa y puntos de muestreo

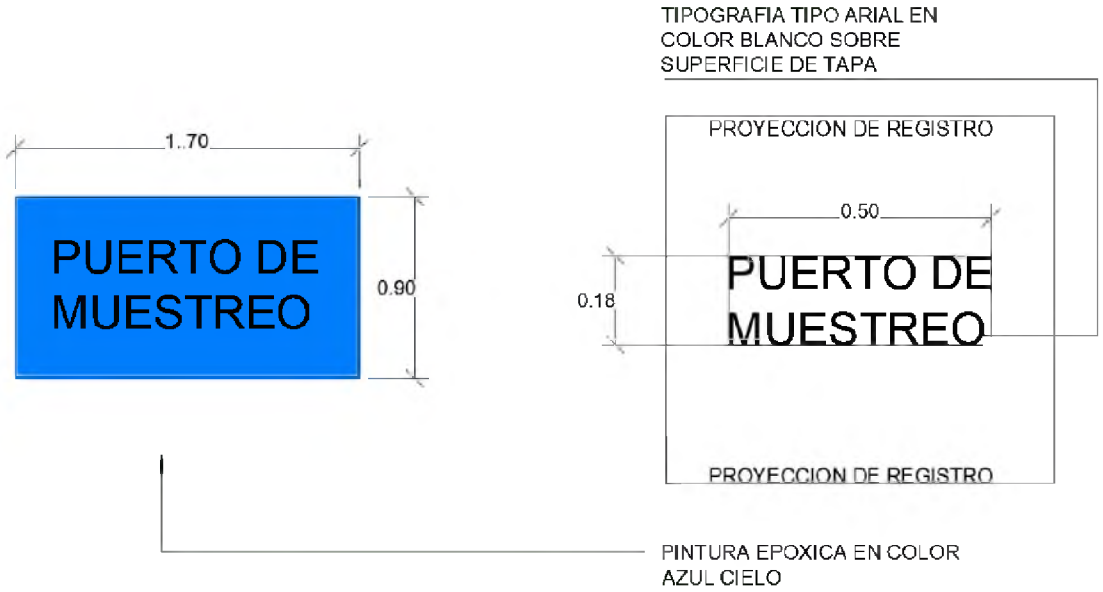


Figura 20 Características del punto de muestreo

La instalación se realizará dentro de las estructuras previstas en el proyecto, garantizando un acceso adecuado para su inspección, limpieza y mantenimiento periódico. Estas trampas permitirán reducir la carga contaminante del agua pluvial antes de su incorporación al sistema de conducción y, posteriormente, al cuerpo receptor.

La correcta operación de las trampas de grasa contribuye a prevenir taponamientos, prolongar la vida útil de la infraestructura hidráulica y disminuir la descarga de contaminantes al medio ambiente.

Se habilitará un punto de muestreo de la descarga de agua pluvial, estratégicamente ubicado aguas abajo del sistema de captación y previo a su incorporación al cuerpo receptor. Este punto permitirá la toma de muestras representativas del agua pluvial descargada, en condiciones seguras y accesibles.

El punto de muestreo se diseñará de manera que permita el cumplimiento de los procedimientos de muestreo establecidos por la autoridad ambiental, sin interferir con la operación normal del sistema de drenaje pluvial.

Importancia del punto de muestreo y marco normativo aplicable

La habilitación del punto de muestreo es una medida fundamental para el seguimiento y control de la calidad del agua descargada, ya que permite verificar el cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-2021, que regula las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores de propiedad nacional, aplicable a descargas pluviales que puedan arrastrar contaminantes.

Asimismo, esta acción se alinea con los principios establecidos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y la Ley de Aguas Nacionales, las cuales establecen la obligación de prevenir y controlar la contaminación del agua, así como de implementar mecanismos de monitoreo ambiental.

El punto de muestreo permitirá:

- Evaluar la efectividad de las trampas de grasa y del sistema pluvial en general.
- Contar con información objetiva para programas de monitoreo ambiental.
- Facilitar las acciones de inspección y vigilancia por parte de la autoridad competente.
- Prevenir impactos negativos al cuerpo receptor y fortalecer la gestión ambiental del proyecto.

PAVIMENTOS Y SEÑALIZACIÓN

Adicional a los trabajos para las conexiones de servicios indicadas con anterioridad se realizarán trabajos en el estacionamiento existente al interior del predio para reencarpetar toda la superficie por daños en el pavimento actual.

Las nuevas carpetas por colocar serán con asfalto y con concreto hidráulico distribuidas en 2 partes dentro del estacionamiento.

En la primera área se realizarán trabajos para retirar el pavimento actual en un espesor promedio de 15cm y posteriormente se colocará nueva carpeta de pavimento de 5cm de espesor en una superficie total de 4282.12 m2.

En la segunda área se realizarán trabajos para retirar el pavimento actual en un espesor promedio de 15cm y posteriormente se colocará nueva carpeta de concreto hidráulico de 17cm de espesor en una superficie total de 1811.69 m2 para así conformar la totalidad de los trabajos de reencarpetado.

El total del área a reencarpetar será de 6,093.81 m2, la mayoría en el área de la tienda.

Todos los trabajos indicados son al exterior e interior del predio y no aumentan los metros cuadrados construidos.

II.2.5 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Durante la etapa de operación del proyecto, el sistema de drenaje pluvial funcionará de manera permanente para la captación, conducción y descarga de las aguas pluviales generadas por la techumbre y superficies exteriores del predio.

Las aguas pluviales provenientes de la cubierta de la nave comercial serán captadas a través de bajadas pluviales distribuidas estratégicamente, mientras que las escorrentías generadas en el estacionamiento y patio de maniobras serán conducidas superficialmente hacia rejillas de piso para su adecuada captación.

Previo a su salida del predio, el sistema contará con dos trampas de grasa independientes, ubicadas en el último tramo de descarga, las cuales funcionarán como estructura de pretratamiento para la retención de sólidos sedimentables y grasas arrastradas por el escurrimiento superficial, contando además con punto de muestreo debidamente identificado

Posteriormente, el caudal pluvial será conducido mediante dos tuberías de 45 cm de diámetro hacia el escurrimiento pluvial existente localizado en el Parque Solidaridad (Arroyo Osorio), descargando finalmente en el cauce federal, sin modificar su trayectoria natural ni alterar el régimen hidráulico del cuerpo receptor

Durante la operación:

- No se generarán descargas de aguas residuales sanitarias hacia el cuerpo de agua federal.
- La descarga será exclusivamente de aguas pluviales.
- No se incrementa la superficie construida ni se modifica el patrón de escurrimiento natural más allá de la conexión autorizada.
- Se implementará mantenimiento periódico de rejillas, registros y trampas de grasa, a fin de evitar obstrucciones y garantizar la calidad del agua descargada.

El sistema operará por gravedad, sin requerir bombeo, consumo adicional de energía ni almacenamiento permanente, limitándose a conducir los escurrimientos derivados de eventos de precipitación pluvial.

Con la finalidad de prevenir impactos ambientales y garantizar el adecuado funcionamiento pluvial, durante la etapa de operación se realizarán las siguientes actividades de mantenimiento preventivo y correctivo:

- Limpieza periódica de rejillas pluviales.
- Desazolve de registros y líneas de conducción.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

- Retiro y limpieza de sólidos acumulados en las trampas de grasa.
- Verificación estructural de tapas, registros y puntos de muestreo.
- Inspección posterior a eventos de precipitación extraordinaria.
- Supervisión del punto de descarga para detectar posibles procesos de erosión o socavación.

Los residuos sólidos retirados durante el mantenimiento serán recolectados y dispuestos conforme a la normatividad municipal aplicable, evitando su reincorporación al sistema pluvial o al cauce receptor.

II.2.6 DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO DE LAS INSTALACIONES

El presente proyecto con base a su naturaleza no contempla una etapa de desmantelamiento y abandono de instalaciones, siendo que cuando las infraestructuras lo requieran, se realizarán actividades de reconstrucción y mantenimiento. Se almacenarán los residuos peligrosos, de ser el caso, generados de manera temporal por un periodo no mayor a seis meses como lo marca el Articulo 106, Fracción VII, de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), en el almacén temporal de Residuos Peligrosos ubicado dentro del área del proyecto y el cual cumplirá con los requisitos establecidos en el Artículo 82 del Reglamento de la LGPGIR.

II.2.7 RESIDUOS.

RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)

Son los que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en las actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados como residuos de otra índole.

Los Residuos Sólidos Urbanos que se generarán derivados de las obras y actividades desarrolladas en la etapa de preparación de sitio y construcción consisten fundamentalmente en: Residuos generados por los trabajadores tales como: papel, cartón, plástico, residuos orgánicos derivados de los alimentos y uso de servicios.

Se estima una generación de 500 g de basura por persona diarios, para su almacenamiento temporal se dispondrán de cestos de 200 L de capacidad, etiquetados, separándola y clasificándola, su disposición final será en el relleno sanitario municipal. Se realizará un convenio con una empresa autorizada en la materia.

RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL (RME)

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) define a los Residuos de Manejo Especial (RME) como aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.

La obra generará los siguientes residuos:

RESIDUOS PELIGROSOS (RP)

Son aquellos que poseen alguna característica CRETIB, es decir que sea Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico ambiental, Inflamable o Biológico - infecciosos, también se considera a los suelos contaminados con éstos como RP.

En cuanto a los residuos peligrosos, es posible que estos se generen a partir del mantenimiento correctivo de vehículos y maquinaria in situ, por tal motivo se prevé que esto se realice con los cuidados y técnicas especializadas para no generar impactos al suelo natural por contaminación de aceites y/o grasas.

llevará una bitácora del manejo (recolección, almacenamiento y disposición final) de este tipo de residuos generados en el sitio del proyecto. Los residuos peligrosos serán entregados a una empresa autorizada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y subcontratada por la Promovente, para su disposición final.

Toda maquinaria y equipo que se utilizará en la obra será sometida a un Programa de Mantenimiento Preventivo y, por tal motivo no se prevé la generación de RP en el sitio de la obra.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

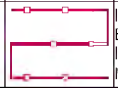
Tabla 5 Tabla de retiros provisionales

TABLA DE RETIROS PROVISIONALES												
CLAVE	SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE RESIDUO	DIMENSIONES PARA DETERMINAR ÁRAE, VOLUMEN O PESO DE LOS RETIROS GENERADOS.							
				LONGITUD	ANCHO	ALTURA/ ESPESOR	PIEZAS	ÁREA	VOLUMEN	PESO VOLUMETRICO	PESO TOTAL
				(m)	(m)	(m)		(m2)	(m3)	(kg)	(kg)
R-08		INDICA RETIRO TEMPORAL DE BASTIDOR METALICO ABASE DE PTR DE 4"X4" Y METAL DESPLEGAGO .CONSIDERAR ACARREO A ZONA DE RETIRO AUTORIZADO. INCLUYE: MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	METALES	2.0000	0.1000	0.1000	2.0000	0.4000	0.0400	5.93 KG/M	23.7200
				0.1000	0.1000	1.0000	2.0000	0.0200	0.0200	5.93 KG/M	11.8760
				1.0000	1.0000	0.0005	1.0000	1.0000	0.0005	1.5 KG/M2	1.5000
				TOTAL DE RETIROS			5.0000	1.4200	0.0605		37.0960

Ver Plano DEM-01 PLANO DE DEMOLICIONES EXTERIORES-1555 en Anexo 6

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

TABLA DE RETIROS DEFINITIVOS

CLAVE	SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE RESIDUO	DIMENSIONES PARA DETERMINAR ÁREA, VOLUMEN O PESO DE LOS RETIROS GENERADOS.							
				LONGITUD	ANCHO	ESPESOR/ ALTURA	PIEZAS	ÁREA	VOLUMEN	PESO VOLUMETRICO	PESO TOTAL
				(m)	(m)	(m)		(m2)	(m3)	(kg)	(kg)
R-1		INDICA RETIRO DE RAMPA DE CONCRETO HIDRAULICO DE .17CM DE ESPESOR; CONSIDERAR ACARREO A ZONA DE RETIRO AUTORIZADO. INCLUYE: MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	CONCRETO ARMADO	7.77	1.62	0.17	1.00	12.5874	2.1399	2400KG/M3	5,135.66
R-2		INDICA RETIRO DE RELLENO DE CAPA PARA PASO DE INSTALACIÓN. DE PROFUNDIDAD DIFERENTES, CONSIDERAR ACARREO A ZONA DE RETIRO AUTORIZADO. INCLUYE: MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PETREOS	7.77	1.62	2.18	1.00	12.5874	27.4405	1800 KG/M3	49,392.96
				18.42	1.62	2.89	1.00	29.8404	86.2388	1800 KG/M3	155,229.76
				TOTAL			2.00	42.4278	113.6793		204,622.72
R-3		INDICA RETIRO DE CARPETA DE CONCRETO HIDRAULICO DE 17CM DE ESPESOR APROXIMADOS DE ESPESOR; CONSIDERAR ACARREO A ZONA DE RETIRO AUTORIZADO. INCLUYE: MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	CONCRETO ARMADO	11.85	1.62	0.17	1.00	19.1970	3.2635	2400kg/M3	7,832.38
				7.60	1.30	2.69	2.00	19.7600	53.1544	2400kg/M3	127,570.56
				TOTAL			3.00	81.3848	170.0972		135,402.94
R-4		INDICA RETIRO DE GUARNICIONES POR MEDIOS MANUALES Y MECÁNICOS. INCLUYE: ACARREOS Y ELEVACIONES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA MENOR, EQUIPO DE SEGURIDAD, ACARREO DE CASCAJO FUERA DE LA OBRA HASTA SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL, ASI COMO TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	CONCRETO ARMADO	0.40	1.62	0.15	1.00	0.6480	0.0972	2400KG/M3	213.84
R-5		INDICA RETIRO DE BANQUETAS POR MEDIOS MANUALES Y MECÁNICOS. INCLUYE: ACARREOS Y ELEVACIONES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA MENOR, EQUIPO DE SEGURIDAD, ACARREO DE CASCAJO FUERA DE LA OBRA HASTA SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL, ASÍ COMO TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	CONCRETO ARMADO	6.46	1.62	0.15	1.00	10.4652	1.5698	2400KG/M3	3,767.47
R-6		INDICA RETIRO DE MURO DE BLOCK DE ESPESORES VARIOS CON CARA LISA; INCLUYE: MANO DE OBRA, HERRAMIENTA MENOR, EQUIPO DE SEGURIDAD, ACARREOS DENTRO Y FUERA DE LA OBRA HASTA SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL, ASÍ COMO TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	MAMPOSTERIA CON RECUBRIMIENTO	1.00	0.20	0.50	1.00	0.2000	0.1000	1700KG/M3	170.00
R-7		INDICA RETIRO CAPA DE TERRENO NATURAL HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 4.1M Y DE ESPESOR;CONSIDERAR ACARREO A ZONA DE RETIRO AUTORIZADO. INCLUYE: MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PETREOS	9.68	1.62	2.22	1.00	15.6816	34.8132	1800 KG/M3	62,663.67
				5.66	5.21	1.43	1.00	29.4836	42.1687	1800 KG/M3	75,903.66
				7.07	5.21	1.45	1.00	36.8347	53.4103	1800 KG/M3	96,138.57
				TOTAL			3.00	82.0049	130.3922		234,705.90
				UNIDAD			PZA.	M2	M3	KG	
				TOTAL			12.00	229.72	418.08	KG	584,018.52

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

II.7.1 CONTROL Y MITIGACIÓN AMBIENTAL DE CONTAMINANTES

EMISIONES ATMOSFÉRICAS

Durante la etapa de construcción se requerirá del movimiento o traslado de materiales que involucra la formación de polvos, así como gases provenientes del funcionamiento de motores de combustión interna; en referencia a lo anterior, para mitigar la emisión de polvos en la zona se establecerá en un horario matutino (8:00 horas) y otro vespertino (14:00 horas), el riego con agua tratada sobre la superficie, dependiendo de las necesidades y de la etapa de construcción.

Por su parte, los camiones transportistas de agregados finos, cementos y cascajo circularán siempre con lonas cubriendo sus cajas de carga y circularán a velocidades moderadas para evitar el derrame de materiales.

Los vehículos utilizados en las etapas de construcción del proyecto deberán someterse a la verificación vehicular en los Centros verificadores autorizados, dentro del período correspondiente en los términos del programa de verificación voluntaria vigente.

Las emisiones atmosféricas contaminantes ocasionadas por la maquinaria y vehículos de transporte están formadas principalmente por: Partículas suspendidas, Dióxido de azufre (SO_2), Óxidos de Nitrógeno (NOx) Hidrocarburos (HC) y Monóxido de Carbono (CO).

El cálculo de las emisiones atmosféricas provenientes de la combustión de diésel en los vehículos de carga se realizó tomando en cuenta un consumo mensual de 6,000 l/mes y se presenta en la tabla siguiente:

Tabla 6 Emisiones atmosféricas ocasionadas por la maquinaria y vehículos de transporte durante la etapa de construcción.

EMISIONES ATMOSFÉRICAS OCASIONADAS POR LA MAQUINARIA Y VEHÍCULOS DE TRANSPORTE DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.					
	Partículas	Dióxido de Azufre SO_2	Óxidos de Nitrógeno NOx	Hidrocarburos HC	Monóxido de Carbono CO
Factor de emisión / 1000 km	0.75	1.5	21	2.1	12.7
Emisión kg/mes	22.5	45	630	63	381

Por último, toda la maquinaria y equipo que puedan reincidir en la generación de contaminantes atmosféricos deberá sujetarse a un mantenimiento preventivo programado, por parte del contratista, con la finalidad de que operen en las condiciones óptimas para la prevención y control de la contaminación del aire.

En el caso de los camiones de volteo se entiende que estos llegan al sitio, apagan su motor durante el proceso de carga y se enciende el motor para que se inicie su salida del sitio, por esto se le puede considerar como una fuente móvil de emisión que no afecta al sitio y tomando en cuenta que sus emisiones son muy bajas.

Los equipos a utilizar que generan CO2 serán los siguientes.

Tabla 7 Generación de CO2 por la maquinaria y equipo que se utilizará en la obra

No	Componente	Actividad
1	Herramienta	Retro excavadora (cucharon)
2	Herramienta	Martillo demoledor
3	Herramienta	Palas de excavación (manual)
4	Herramienta	Bailarina para compactar

Ver Memoria de Materiales Anexo 6

AGUAS RESIDUALES

Durante la fase de construcción, se instalarán letrinas portátiles para los residuos sanitario de los trabajadores. Se contará con la provisión de sanitarios portátiles a los que se les proporcionará servicio de mantenimiento y limpieza, la empresa a cargo de prestar el servicio deberá contar con permiso para el manejo de estos residuos. Se contempla una letrina por cada 10 trabajadores.

En la siguiente tabla se describen los residuos que serán generados la disposición de los mismos y la etapa de generación.

Tabla 8 Residuos y emisiones a la atmosfera

Tipo de Residuo	Etapa de Generación	Estado	Clasificación	Reciclable o no	Disposición final
RSU	Construcción	Solido	Orgánico e inorgánico	Si	A través de permisos del municipio de Guadalajara que cuente con relleno sanitario.
RME	Construcción	Solido	Residuos de la construcción, excavación y demolición (concreto, asfalto, malla)		A través de prestador de servicios autorizado
RP	Construcción	Líquidos y solidos impregnados	Aceites, solventes, solidos impregnados derivados del mantenimiento	No	
Emisiones	Construcción	Gaseoso y suspensión de partículas	-	No	-

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

CAPÍTULO III

VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

"Alcantarillado Pluvial

Bodega Aurrera Parque Solidaridad"

CONTENIDO

CONTENIDO I
CAPITULO III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES 3
III.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS 3
III.2 TRATADOS INTERNACIONALES 6
III.3 LEYES FEDERALES Y SUS REGLAMENTOS APLICABLES 8
III.3.1 LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE. ..8
III.3.2 LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS (LGPGIR) 12
II.3.3 LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO 15
III.3.4 LEY DE AGUAS NACIONALES 16
III.3.5 LEY GENERAL DE AGUAS 18
III.3.6 LEY GENERAL DE BIENES NACIONALES 19
III.3.7 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL (REIA). 20
III.3.8 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS (LGPGIR) 22
III.3.9 REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES 23
III.4 LEYES LOCALES Y SUS REGLAMENTOS APLICABLES 24
III.4.1 Ley estatal del equilibrio ecológico y la protección al ambiente del estado de jalisco 24
III.4.2 Ley del agua para el estado de Jalisco y sus municipios 25
II.4.4 Ley De Gestión Integral De Los Residuos Del Estado De Jalisco 26
III.5 NORMAS OFICIALES MEXICANAS 28
III.6 PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO 53
III.6.1 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO 53
III.6.2 ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DE JALISCO 58
III.7 DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS VIGENTES (FEDERALES, ESTATALES Y MUNICIPALES) 63
III.7.1 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE CARÁCTER FEDERAL. 63
III.7.2 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE CARÁCTER ESTATAL 65
III.7.3 ÁREAS DESTINADAS VOLUNTARIAMENTE A LA CONSERVACIÓN 66
III.7.4 REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS (RTP). 67
III.8 REGIONES HIDROLÓGICO-PRIORITARIAS (RHP). 68
III.9 ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICAs) 69
III.10 SITIOS RAMSAR. 70
II.8 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2025 – 2030 71
II.9 PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO GUADALAJARA 71
II.10 Análisis y conclusión 73

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

INDICE DE TABLAS

TABLA 1 ARTÍCULOS DE LA LEGEEPA APLICABLES DURANTE EL DESARROLLO DEL PROYECTO 8

TABLA 2 ARTÍCULOS APLICABLES DURANTE EL DESARROLLO DEL PROYECTO. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LGPGIR 12

TABLA 3 VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO 15

TABLA 4 VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEY DE AGUAS NACIONALES 16

TABLA 5 VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEY GENERAL DE AGUAS NACIONALES 18

TABLA 6 VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEY GENERAL DE BIENES NACIONALES 19

TABLA 7 VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LOS ARTÍCULOS DEL REIA APLICABLES DURANTE EL DESARROLLO DEL PROYECTO 20

TABLA 8 ARTÍCULOS DEL REGLAMENTO LGPGIR APLICABLES DURANTE EL DESARROLLO DEL PROYECTO 22

TABLA 9 VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES 23

TABLA 10 VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEY ESTATAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE JALISCO 24

TABLA 11 ARTÍCULOS DE LA LEY DE AGUA PARA EL ESTADO DE JALISCO Y SUS MUNICIPIOS APLICABLES DURANTE EL DESARROLLO DEL PROYECTO 26

TABLA 12 ARTÍCULOS DE LA LEY DE GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS DEL ESTADO DE JALISCO APLICABLES DURANTE EL DESARROLLO DEL PROYECTO 26

TABLA 13 NORMAS OFICIALES MEXICANAS APLICABLES AL PROYECTO 48

TABLA 14 CARACTERÍSTICAS DE LA UAB 50 "SIERRAS Y PIEDEMONTES DE GUADALAJARA" 54

TABLA 15 VINCULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO CON LAS ESTRATEGIAS DE LA UAB 50. 55

TABLA 16 DESCRIPCIÓN DE LA UGA APLICABLE 59

TABLA 17 VINCULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO CON LAS ESTRATEGIAS DE LA UGA AH 4 137 C 59

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT)..... 53
FIGURA 2 POLÍTICA AMBIENTAL DEL POEGT RESPECTO A LA UBICACIÓN DEL PREDIO. 54
FIGURA 3 ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DE JALISCO CON RESPECTO A LA UBICACIÓN DEL PROYECTO 59
FIGURA 4 UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO A ANP FEDERAL..... 64
FIGURA 5 UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO A ANP ESTATAL 65
FIGURA 6 ÁREAS DESTINADAS VOLUNTARIAMENTE A LA CONSERVACIÓN 66
FIGURA 7 UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO A RTP 67
FIGURA 8 UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO A RHP MÁS CERCANA 69
FIGURA 9 UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO A AICA MÁS CERCANA 69
FIGURA 10 UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO A SITIOS RAMSAR..... 70
FIGURA 11 ZONIFICACIÓN PRIMARIA Y ESO DE SUELO DE GUADALAJARA, JALISCO 72

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

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

En el presente capítulo se procede a identificar y analizar el marco regulatorio aplicable que permita el desarrollo del proyecto en congruencia con los ordenamientos jurídicos en materia ambiental y con relación a la naturaleza del proyecto "Alcantarillado Pluvial Bodega Aurrera Parque Solidaridad".

III.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

La Constitución Política de los estados Unidos Mexicanos [1] es la norma fundamental establecida para regir jurídicamente y sobre la cual no existe ningún otro ordenamiento legal que tenga vigencia. Por ello todas las leyes deben estar sujetas a las disposiciones que la propia Constitución establece.

La supremacía constitucional, es la base del estado de Derecho ya que en esta se encuentra el sostén del orden jurídico nacional. El derecho mexicano tiene su origen en la carta magna, es por ello por lo que todas las leyes Federales, Estatales o Municipales deben respetar los preceptos que la Constitución establece. Dicho principio se encuentra en el artículo 41 de la Constitución, al prohibir la celebración de tratados internacionales contrarios a las garantías individuales y del ciudadano. En dicho sentido, es la misma Carta Magna la que consagra en su Título Primero, Capítulo I "De las Garantías Individuales", una serie de preceptos que constituyen las garantías o derechos reconocidos por el Estado a todo individuo, las que no pueden restringirse, sino en los casos y con las condiciones que la propia Constitución establece.

Dentro del marco de las garantías constitucionales, se localizan las que dan fundamento a la conservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. A continuación, se presentan los preceptos que inciden con el desarrollo del proyecto, a fin de destacar que éste no contraviene los preceptos constitucionales.

Artículo 4. párrafo quinto, se establece que: toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.

Vinculación: Con el fin de no contravenir lo establecido en este artículo, se entregará a la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) el presente Estudio de Impacto Ambiental en su modalidad Particular el cual considera medidas de mitigación y compensación, cumpliendo con la normatividad ambiental aplicable al Proyecto tal como se describe en los capítulos II y VI.

[1] https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf

El artículo 25. en su párrafo primero, se establece que corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo, y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución. La competitividad se entenderá como el conjunto de condiciones necesarias para generar un mayor crecimiento económico, promoviendo la inversión y la generación de empleo; En el párrafo sexto, se establece que: bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.

Vinculación: El Proyecto tiene por objetivo reconciliar los aspectos económico, social y ambiental de las actividades humanas, tal como se describe a lo largo del presente estudio de impacto ambiental.

En el artículo 27. en su párrafo quinto describe que, son propiedad de la Nación las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije el Derecho Internacional; las aguas marinas interiores; las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos, desde el punto del cauce en que se inicien las primeras aguas permanentes, intermitentes o torrenciales, hasta su desembocadura en el mar, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional; las de las corrientes constantes o intermitentes y sus afluentes directos o indirectos, cuando el cauce de aquéllas en toda su extensión o en parte de ellas, sirva de límite al territorio nacional o a dos entidades federativas, o cuando pase de una entidad federativa a otra o cruce la línea divisoria de la República; la de los lagos, lagunas o esteros cuyos vasos, zonas o riberas, estén cruzadas por líneas divisorias de dos o más entidades o entre la República y un país vecino, o cuando el límite de las riberas sirva de lindero entre dos entidades federativas o a la República con un país vecino; las de los manantiales que broten en las playas, zonas marítimas, cauces, vasos o riberas de los lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional (…).

Así mismo el artículo 27 en su Párrafo sexto dice que: En los casos a que se refieren los dos párrafos anteriores, el dominio de la Nación es inalienable e imprescriptible y la explotación, el uso o el aprovechamiento de los recursos de que se trata, por los particulares o por sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas, no podrá realizarse sino mediante concesiones, otorgadas por el Ejecutivo Federal, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes.

Vinculación: El proyecto interactúa con un cuerpo de agua continental, por lo que este estudio se realiza como requisito para obtener la concesión de CONAGUA para el de desarrollo de los trabajos de conexión pluvial sobre el canal arroyo existente dentro del parque Solidaridad, sujetándose al marco constitucional que establece la rectoría del Estado sobre las aguas nacionales, justificando la evaluación ambiental previa y el cumplimiento de la normatividad aplicable.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

En el artículo 115, se establece que los estados adoptarán, para su régimen interior, la forma de gobierno republicano, representativo, democrático, laico y popular, teniendo como base de su división territorial y de su organización política y administrativa, el municipio libre, conforme a las bases siguientes:

V. Los Municipios, en los términos de las leyes federales y Estatales relativas, estarán facultados para:

Formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal;

Participar en la creación y administración de sus reservas territoriales

Participar en la formulación de planes de desarrollo regional, los cuales deberán estar en concordancia con los planes generales de la materia. Cuando la Federación o los Estados elaboren proyectos de desarrollo regional deberán asegurar la participación de los municipios;

Autorizar, controlar y vigilar la utilización del suelo, en el ámbito de su competencia, en sus jurisdicciones territoriales;

Intervenir en la regularización de la tenencia de la tierra urbana

Otorgar licencias y permisos para construcciones;

Participar en la creación y administración de zonas de reservas ecológicas y en la elaboración y aplicación de programas de ordenamiento en esta materia;

Intervenir en la formulación y aplicación de programas de transporte público de pasajeros cuando aquellos afecten su ámbito territorial; e

Celebrar convenios para la administración y custodia de las zonas federales.

En lo conducente y de conformidad a los fines señalados en el párrafo tercero del artículo 27 de esta Constitución, expedirán los reglamentos y disposiciones administrativas que fueren necesarios;

VI. Cuando dos o más centros urbanos situados en territorios municipales de dos o más entidades federativas formen o tiendan a formar una continuidad demográfica, la Federación, las entidades federativas y los Municipios respectivos, en el ámbito de sus competencias, planearán y regularán de manera conjunta y coordinada el desarrollo de dichos centros con apego a la ley federal de la materia.

Vinculación: Al respecto la Promovente realizará las gestiones para dar cumplimiento a lo establecido por la autoridad ambiental tal como se describe a lo largo de este capítulo.

En el artículo 133 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, se establece que las leyes del Congreso de la Unión que emanen de ella y todos los Tratados que estén de acuerdo con la misma, celebrados y que se celebren por el Presidente de la República, con aprobación del Senado, serán la Ley Suprema de toda la Unión. El Proyecto dará cumplimiento a los Tratados firmados por México, tal como se describe en los siguientes apartados.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

III.2 TRATADOS INTERNACIONALES

III.2.1 CONVENIO (NO. 169) SOBRE PUEBLOS INDÍGENAS Y TRIBALES EN PAÍSES INDEPENDIENTES[2]

El objetivo de este acuerdo es garantizar la implementación plena y efectiva en América Latina y el Caribe de los derechos de acceso a la información ambiental, la participación pública en los procesos de toma de decisiones ambientales y el acceso a la justicia en asuntos ambientales, así como la creación y el fortalecimiento de las capacidades y la cooperación, contribuyendo a la protección del derecho de cada persona, de las generaciones presentes y futuras, a vivir en un medio ambiente sano y al desarrollo sostenible.

Artículo 6.

1. Al aplicar las disposiciones del presente Convenio, los gobiernos deberán:

consultar a los pueblos interesados, mediante procedimientos apropiados y en particular a través de sus instituciones representativas, cada vez que se prevean medidas legislativas o administrativas susceptibles de afectarles directamente;

establecer los medios a través de los cuales los pueblos interesados puedan participar libremente, por lo menos en la misma medida que otros sectores de la población, y a todos los niveles en la adopción de decisiones en instituciones electivas y organismos administrativos y de otra índole responsables de políticas y programas que les conciernan;

establecer los medios para el pleno desarrollo de las instituciones e iniciativas de esos pueblos, y en los casos apropiados proporcionar los recursos necesarios para este fin.

2. Las consultas llevadas a cabo en aplicación de este Convenio deberán efectuarse de buena fe y de una manera apropiada a las circunstancias, con la finalidad de llegar a un acuerdo o lograr el consentimiento acerca de las medidas propuestas.

Artículo 7.

1. Los pueblos interesados deberán tener el derecho de decidir sus propias prioridades en lo que atañe al proceso de desarrollo, en la medida en que éste afecte a sus vidas, creencias, instituciones y bienestar espiritual y a las tierras que ocupan o utilizan de alguna manera, y de controlar, en la medida de lo posible, su propio desarrollo económico, social y cultural. Además, dichos pueblos deberán participar en la formulación, aplicación y evaluación de los planes y programas de desarrollo nacional y regional susceptibles de afectarles directamente.

2. El mejoramiento de las condiciones de vida y de trabajo y del nivel de salud y educación de los pueblos interesados, con su participación y cooperación, deberá ser prioritario en los planes de desarrollo económico global de las regiones donde habitan. Los proyectos especiales de desarrollo para estas regiones deberán también elaborarse de modo que promuevan dicho mejoramiento.

---

[2] https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/30118/Convenio169.pdf

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

3. Los gobiernos deberán velar por que, siempre que haya lugar, se efectúen estudios, en cooperación con los pueblos interesados, a fin de evaluar la incidencia social, espiritual y cultural y sobre el medio ambiente que las actividades de desarrollo previstas puedan tener sobre esos pueblos. Los resultados de estos estudios deberán ser considerados como criterios fundamentales para la ejecución de las actividades mencionadas.

4. Los gobiernos deberán tomar medidas, en cooperación con los pueblos interesados, para proteger y preservar el medio ambiente de los territorios que habitan.

Vinculación: Las actividades del proyecto no contravienen con ninguna población o comunidad indígena como se muestra en el Capítulo IV del presente estudio, sin embargo, aporta al desarrollo económico mediante la generación de empleos directos e indirectos para las poblaciones aledañas.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

III.3 LEYES FEDERALES Y SUS REGLAMENTOS APLICABLES

III.3.1 LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LEGEEPA[3]), fue publicada en 28 de enero de 1988 y la última reforma se realizó el 14 de noviembre de 2025. Dicha Ley es de orden público e interés social y tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar; aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas; garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

En la tabla siguiente se describen los artículos aplicables y como se dará pleno cumplimento a los mismos durante las etapas del Proyecto.

Tabla 1 Artículos de la LEGEEPA aplicables durante el desarrollo del Proyecto

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 28. La Evaluación del Impacto Ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que además puedan causar un desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para Proteger el ambiente, preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el Medio Ambiente. X.- Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. En el caso de actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias se estará a lo dispuesto por la fracción XII de este.	El Proyecto consiste en una obra hidráulica para la conexión de los servicios de dotación de la descarga pluvial de la tienda de autoservicio a un cuerpo de agua ubicado dentro del parque solidaridad, el cual es considerado un bien de uso común de acuerdo con la Ley General de Bienes Nacionales en su *Art. 7 "son bienes de uso común: (..) IX.- Las riberas y zonas federales de las corrientes".* Esta misma Ley menciona en su Art. 17 que " *Las concesiones sobre bienes de dominio directo de la Nación cuyo otorgamiento autoriza el párrafo sexto del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, se regirán por lo dispuesto en las leyes reglamentarias respectivas."* Por lo que para obtener la concesión sobre bienes de dominio directo de la Nación se realiza el presente estudio como requisito para la obtención de la Concesión y se somete el Proyecto al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental ante esta Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), mediante la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad

[3] https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf

Artículo	Vinculación con el proyecto
	Particular, a fin de evaluar los posibles impactos ambientales y obtener la autorización correspondiente. Cabe mencionar que el Proyecto no contempla la modificación del cauce natural, ni la incorporación de aguas residuales, tratándose exclusivamente de la conducción de escorrentía pluvial, por lo que los impactos ambientales previstos son de carácter local y mitigables.
Artículo 30. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente. Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente. Si después de la presentación de una manifestación de impacto ambiental se realizan modificaciones al proyecto de la obra o actividad respectiva, los interesados deberán hacerlas del conocimiento de la Secretaría, a fin de que ésta, en un plazo no mayor de 10 días les notifique si es necesaria la presentación de información adicional para evaluar los efectos al ambiente, que pudiesen ocasionar tales modificaciones, en términos de lo dispuesto en esta Ley. Los contenidos del informe preventivo, así como las características y las modalidades de las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo serán establecidos por el Reglamento de la presente Ley.	La Promovente, presenta ante esta Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) la solicitud para la autorización en materia de impacto ambiental, anexando: la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular, un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental presentado en CD, USB y copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.
Artículo 113. No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría.	La Promovente implementará medidas de mitigación para controlar la generación de partículas ocasionadas durante las etapas de preparación del sitio y construcción del Proyecto.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 117. Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios: I. La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país.	El Proyecto consiste en una obra hidráulica para la conexión de los servicios de dotación de la descarga pluvial de la tienda de autoservicio a un cuerpo de agua ubicado dentro del parque solidaridad. El drenaje pluvial será conducido mediante 2 tuberías de 45 cm de diámetro y un lavadero que protegerá dicha descarga. La escorrentía pluvial que será conducida mediante se origina exclusivamente por la precipitación pluvial incidente sobre superficies abiertas, sin que exista conexión alguna con sistemas de drenaje sanitario, industrial o descargas de aguas residuales. En el área de aporte no se desarrollan actividades industriales, comerciales o de servicios que generen contaminantes líquidos, ni se identifican fuentes puntuales de contaminación que puedan incorporarse al escurrimiento superficial. Por otra parte el agua pluvial no constituye una descarga continua ni permanente. Asimismo, previo a su conducción hacia el arroyo receptor, el proyecto contempla la implementación de medidas de mitigación propuestas en el capítulo VI del presente estudio. Así mismo durante las todas las etapas del Proyecto, la Promovente implementará procedimientos para el manejo de sustancias y de residuos peligrosos que se utilicen o generen, evitando la contaminación del agua superficial o subterránea.
Artículo 121. No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.	
Artículo 123. Todas las descargas en las redes colectoras, ríos, acuíferos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en terrenos, deberán satisfacer las normas oficiales mexicanas que para tal efecto se expidan, y en su caso, las condiciones particulares de descarga que determine la Secretaría o las autoridades locales. Corresponderá a quien genere dichas descargas, realizar el tratamiento previo requerido.	La descarga pluvial de la tienda de autoservicio a un cuerpo de agua ubicado dentro del parque solidaridad. Cumplirá con las Normas Oficiales Mexicanas tal y como se muestra en el apartado III.5.
Artículo 134. Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios: (…) II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;	La Promovente implementará procedimientos para el manejo de los residuos sólidos municipales, de manejo especial y peligrosos generados durante las diferentes etapas del Proyecto, supervisado la aplicación correcta del procedimiento con el fin de evitar cualquier tipo de contaminación del suelo. Asimismo, según las necesidades en cada etapa, se contará invariablemente con un almacén temporal de residuos sobre firme de concreto, dentro de la tienda y sitios cubiertos con

Artículo	Vinculación con el proyecto
III.- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reusó y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes; … V.- En los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista por el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable.	material impermeable para el almacenamiento de cualquier sustancia peligrosa, por el mantenimiento
Artículo 136. Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar: I. La contaminación del suelo; II. Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos; III. Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación, y I IV. Riesgos y problemas de salud.	La Promovente implementará procedimientos de manejo de residuos en los que se establecerán la prohibición de disposición e infiltración en suelo natural de los mismos, evitando de esta manera la posible contaminación a suelo.
Artículo 152 BIS. Cuando la generación, manejo o disposición final de materiales o residuos peligrosos, produzca contaminación del suelo, los responsables de dichas operaciones deberán llevar a cabo las acciones necesarias para recuperar y restablecer las condiciones del mismo, con el propósito de que éste pueda ser destinado a alguna de las actividades previstas en el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable, para el predio o zona respectiva.	En caso fortuito de que por alguna circunstancia se genere contaminación de suelo por derrame de sustancia o residuos peligrosos, la Promovente aplicará las medidas correctivas necesarias para recuperar el suelo contaminado y restablecer las condiciones del suelo.
Artículo 155. Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.	Mediante programa de mantenimiento para la maquinaria pesada y barreras físicas se controlarán las emisiones de ruido ambiental; asimismo, se establecerán horarios de trabajo para generar el menor ruido en los horarios de trabajo.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

Derivado de lo descrito, podemos concluir que el Proyecto dará pleno cumplimiento a lo establecido en Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LEGEEPA).

III.3.2 LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS (LGPGIR)[4]

Esta Ley tiene por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación. En las tablas siguientes se enlistan los artículos que tienen injerencia con el desarrollo del Proyecto.

En la tabla siguiente se describen los artículos aplicables y como se dará pleno cumplimento a los mismos durante las etapas del Proyecto.

Tabla 2 Artículos aplicables durante el desarrollo del Proyecto. vinculación del proyecto con la LGPGIR

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 5. Para los efectos de esta Ley se entiende por: XXIII. Residuos Sólidos Urbanos: Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole; XXX. Residuos de Manejo Especial: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos; XXXII. Residuos Peligrosos: Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados	De acuerdo con el proceso constructivo del Proyecto, éste generará residuos sólidos urbanos y residuos de obra civil, por la ejecución de la obra, los cuáles serán dispuestos tal como lo estipula la normatividad y las autoridades correspondientes. Para el caso de residuos peligrosos, se considera a los lubricantes, aceites, grasas producto del mantenimiento de la maquinaria empleada en la construcción, así como los trapos, estopa, cartones y todo aquel material que entre en contacto o se impregne de estos productos durante el proceso constructivo u operacional del proyecto, ya que la empresa constructora deberá ejecutar un mantenimiento preventivo y periódico de vehículos, equipo y maquinaria empleados. Este tipo de residuos deberá ser almacenado hasta que una empresa autorizada realice el transporte y disposición final.

[4] https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPGIR.pdf

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

Artículo	Vinculación con el proyecto
cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley;	
Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables	La separación de los RSU durante todas las etapas de la obra, se realizará en orgánicos e inorgánicos, identificando por colores (verdes orgánicos y naranjas inorgánicos) para su disposición, así como se darán pláticas informativas al personal para su conocimiento.
Artículo 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes: (…) VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general; VIII. Residuos tecnológicos provenientes de las industrias de la informática, fabricantes de productos electrónicos o de vehículos automotores y otros que, al transcurrir su vida útil, por sus características, requieren de un manejo específico; IX. Pilas que contengan litio, níquel, mercurio, cadmio, manganeso, plomo, zinc, o cualquier otro elemento que permita la generación de energía en las mismas, en los niveles que no sean considerados como residuos peligrosos en la norma oficial mexicana correspondiente; X. Los neumáticos usados, y (…)	Se contempla la generación de residuos de manejo especial, aunque debe considerarse que se generaran en bajas cantidades ya que la preparación del sitio y construcción será puntual los cuales serán manejados conforme a su naturaleza por un contratista debidamente registrado.
Artículo 43.- Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.	El proyecto en su etapa de construcción generara residuos peligros resultado del mantenimiento de la maquinaria, los cuales serán notificados a las autoridades correspondientes de acuerdo con lo previsto en la Ley.
Artículo 54.- Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo	Durante los trabajos ejecutados para la construcción y operación se espera la generación de diversos residuos, por lo que deberá realizar la separación de los residuos desde la fuente de origen
Artículo 55.- La Secretaría determinará en el Reglamento y en las normas oficiales mexicanas, la	Se considera que durante la etapa de preparación y construcción del sitio serán colocados recipientes en sitios

Artículo	Vinculación con el proyecto
forma de manejo que se dará a los envases o embalajes que contuvieron residuos peligrosos y que no sean reutilizados con el mismo fin ni para el mismo tipo de residuo, por estar considerados como residuos peligrosos. Asimismo, los envases y embalajes que contuvieron materiales peligrosos y que no sean utilizados con el mismo fin y para el mismo material, serán considerados como residuos peligrosos, con excepción de los que hayan sido sujetos a tratamiento para su reutilización, reciclaje o disposición final. En ningún caso, se podrán emplear los envases y embalajes que contuvieron materiales o residuos peligrosos, para almacenar agua, alimentos o productos de consumo humano o animal	accesibles, rotulados y con tapa para disposición de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos.
Artículo 56.- La Secretaría expedirá las normas oficiales mexicanas para el almacenamiento de residuos peligrosos, las cuales tendrán como objetivo la prevención de la generación de lixiviados y su infiltración en los suelos, el arrastre por el agua de lluvia o por el viento de dichos residuos, incendios, explosiones y acumulación de vapores tóxicos, fugas o derrames. Se prohíbe el almacenamiento de residuos peligrosos por un periodo mayor de seis meses a partir de su generación, lo cual deberá quedar asentado en la bitácora correspondiente. No se entenderá por interrumpido este plazo cuando el poseedor de los residuos cambie su lugar de almacenamiento. Procederá la prórroga para el almacenamiento cuando se someta una solicitud al respecto a la Secretaría cumpliendo los requisitos que establezca el Reglamento.	Dentro de las medidas de mitigación para el proyecto se tiene considerado adecuar un área exclusiva para el depósito temporal de residuos resultantes peligrosos de la construcción. Los residuos generados se pondrán a disposición según la normativa aplicable
Artículo 68.- Quienes resulten responsables de la contaminación de un sitio, así como de daños a la salud como consecuencia de ésta, estarán obligados a reparar el daño causado, conforme a las disposiciones legales correspondientes. Toda persona física o moral que, directa o indirectamente, contamine un sitio u ocasione un daño o afectación al ambiente como resultado de la generación, manejo o liberación, descarga, infiltración o incorporación de materiales o residuos peligrosos al ambiente, será responsable y estará obligada a su reparación y, en su caso, a la compensación correspondiente, de conformidad a lo previsto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.	Las medidas que se impondrán para las etapas del proyecto, se dirigirán a evitar la contaminación en cualquier nivel y a cualquier componente ambiental, incluyendo la contaminación derivada del manejo de residuos

II.3.3 LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO

La ley General de Cambio Climático[5] establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático y regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático en México. Tiene por objeto fomentar la difusión en materia de adaptación y mitigación al cambio climático y establecer las bases para la concertación con la sociedad, entre otros. En la siguiente tabla se presentan aquellos artículos de dicha ley que tienen injerencia con el proyecto.

En la tabla siguiente se describen los artículos aplicables y como se dará pleno cumplimento a los mismos durante las etapas del Proyecto.

Tabla 3 Vinculación del proyecto con la Ley General de Cambio Climático

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 2. Esta ley tiene por objeto: I. Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero; II. Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático considerando en su caso, lo previsto por el artículo 2o. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma; III. Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático; IV. Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno; V. Fomentar la educación, investigación, desarrollo y transferencia de tecnología e innovación y difusión en materia de adaptación y mitigación al cambio climático; VI. Establecer las bases para la concertación con la sociedad, VII. Promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono.	El presente proyecto dará cumplimiento a todos los reglamentos federales, estatales y municipales con la finalidad de mitigar los efectos que pudieran ser considerados peligrosos o dañinos al medio ambiente. El estudio y proyecto toma en consideración todas las medidas de mitigación y prevención que se recomiendan en la presente ley. Se ejecutarán diversas acciones ambientales para evitar o minimizar los impactos sobre el medio ambiente, cumpliendo de esta manera con los principios que señala la política nacional de cambio climático, que son: precaución, prevención y responsabilidad ambiental.

[5] https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGCC.pdf

III.3.4 LEY DE AGUAS NACIONALES

La Ley de Aguas Nacionales[6] es el instrumento jurídico federal que regula la explotación, uso, aprovechamiento, preservación y control de las aguas nacionales, así como de los bienes públicos inherentes a ellas, incluyendo los cauces, vasos y zonas federales de ríos y arroyos de carácter continental. Dicha ley establece las competencias de la autoridad federal en materia hídrica y los lineamientos aplicables a las obras y actividades que puedan incidir en cuerpos de agua nacionales. Su fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación fue el 01 de diciembre de1992. Su última reforma fue el 08 de mayo de 2023.

Tabla 4 Vinculación del proyecto con la Ley de Aguas Nacionales

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 9. "La Comisión" es un órgano administrativo desconcentrado de "la Secretaría", que se regula conforme a las disposiciones de esta Ley y sus reglamentos, de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y de su Reglamento Interior. "La Comisión" tiene por objeto ejercer las atribuciones que le corresponden a la autoridad en materia hídrica y constituirse como el Órgano Superior con carácter técnico, normativo y consultivo de la Federación, en materia de gestión integrada de los recursos hídricos, incluyendo la administración, regulación, control y protección del dominio público hídrico (…) Son atribuciones de "la Comisión" en su Nivel Nacional, las siguientes: (…) XX. Expedir títulos de concesión, asignación o permiso de descarga a que se refiere la presente Ley y sus reglamentos, reconocer derechos y llevar el Registro Público de Derechos de Agua;	De conformidad con el artículo 9 de la Ley de Aguas Nacionales, la Comisión Nacional del Agua es la autoridad competente para administrar y preservar las aguas nacionales y sus zonas federales. En este contexto, el proyecto reconoce la competencia federal en materia hídrica y se ajusta a las disposiciones aplicables para la obtención de la concesión por parte de la Comisión.
Artículo 16. La presente Ley establece las reglas y condiciones para el otorgamiento de las concesiones para explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, en cumplimiento a lo dispuesto en el Párrafo Sexto del Artículo 27 Constitucional.	El presente estudio se realiza en apego a las reglas y condiciones establecidas por la Comisión para el otorgamiento de la concesión para llevar a cabo el proyecto de descarga de agua pluvial El Proyecto consiste en una obra hidráulica para la conexión de los servicios de dotación de la descarga pluvial de la tienda de autoservicio a un cuerpo de agua ubicado dentro del parque solidaridad, el cual es considerado un bien de uso común de acuerdo con la Ley General de Bienes Nacionales en su Art. 7 “son bienes de uso común: (..) IX.- Las riberas y zonas federales de las corrientes”. Esta misma Ley menciona en su Art. 17 que “ Las concesiones sobre bienes de dominio directo de la
artículo 20. De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus reglamentos. Las concesiones y asignaciones se otorgarán después de	

[6] https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LAN.pdf

Artículo	Vinculación con el proyecto
considerar a las partes involucradas, y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas	Nación cuyo otorgamiento autoriza el párrafo sexto del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, se regirán por lo dispuesto en las leyes reglamentarias respectivas." Por lo que para obtener la concesión sobre bienes de dominio directo de la Nación se realiza el presente estudio como requisito para la obtención de la Concesión y se somete el Proyecto al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental ante esta Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), mediante la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular, a fin de evaluar los posibles impactos ambientales y obtener la autorización correspondiente.
Artículo 83. "La Comisión", a través de los Organismos de Cuenca, en coordinación con los gobiernos estatales y municipales, o en concertación con personas físicas o morales, deberá construir y operar, según sea el caso, las obras para el control de avenidas y protección de zonas inundables, así como caminos y obras complementarias que hagan posible el mejor aprovechamiento de las tierras y la protección a centros de población, industriales y, en general, a las vidas de las personas y de sus bienes, conforme a las disposiciones del Título Octavo.	Las condiciones actuales de la vialidad por donde cruza el canal presentan una loza de rodamiento con lozas de concreto hidráulico, mientras que la alcantarilla pluvial comienza en una rejilla de captación de la BA Parque Solidaridad, cruza por la Av. Malecón, y descarga en el canal con un lavadero de concreto reforzado el cual actualmente está cubierta de azolve y basura lo que provoca inundaciones en la vialidad. El diseño del proyecto pretende una conexión renovada al 100% conduciendo las aguas mediante tuberías que descargan a un lavadero que protegerá la descarga evitando así las inundaciones en la Avenida.
Artículo 96 BIS. "La Autoridad del Agua" intervendrá para que se cumpla con la reparación del daño ambiental, incluyendo aquellos daños que comprometan a ecosistemas vitales, debiendo sujetarse en sus actuaciones en términos de ley, de la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento	El diseño del proyecto incorpora medidas preventivas orientadas a evitar la contaminación del cuerpo de agua receptor, garantizando que la escorrentía pluvial conducida no contenga aguas residuales ni sustancias contaminantes, en cumplimiento con los principios de prevención y protección del recurso hídrico establecidos en la Ley de Aguas Nacionales.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

III.3.5 LEY GENERAL DE AGUAS

Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de diciembre de 2025, La Ley General de Aguas[7] reforma, adiciona y deroga diversas disposiciones de la Ley de Aguas Nacionales.

Establece los principios, bases y lineamientos para la gestión integrada y sustentable del agua, así como para la garantía del derecho humano al agua, en un marco de concurrencia entre la Federación, las entidades federativas y los municipios.

En el caso del presente proyecto, la aplicación de esta Ley se da en términos de congruencia normativa, al tratarse de una obra de conducción de escorrentía pluvial que no implica aprovechamiento, extracción ni descarga de aguas residuales, pero que se relaciona con la gestión preventiva del recurso hídrico y la protección de la calidad del agua superficial.

Tabla 5 Vinculación del proyecto con la Ley General de Aguas Nacionales

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 1. La presente Ley es reglamentaria del artículo 4o., párrafo octavo, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia del derecho humano al acceso, disposición y saneamiento del agua para consumo personal y doméstico; establece las bases, apoyos y modalidades para su acceso, uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos; su interdependencia con otros derechos humanos; distribuye competencias y establece los casos de concurrencia entre la Federación, entidades federativas y municipios.	El proyecto contribuye a un manejo integrado y sustentable de recursos hídricos al proponer una conducción adecuada de escorrentías pluviales, reduciendo riesgos de estancamientos urbanos sin deteriorar la calidad del recurso hídrico.
Artículo 4. Para efectos de la presente Ley se entenderá por: II. Comisión: Comisión Nacional del Agua. V Derecho humano al agua: Acceso, disposición y saneamiento del agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible VIII. Infraestructura Hidráulica: Obras de captación, circulación, distribución, almacenaje y limpieza que tienen por objeto prestar el servicio público de agua y saneamiento. XV. Sistemas de captación de agua pluvial: Mecanismos que permiten la recolección, filtración, tratamiento y almacenaje del agua de lluvia que cae en el techo o cubierta para su posterior uso y aprovechamiento en la vivienda o edificación.	El proyecto no implica extracción ni privación del derecho humano al agua, sino que mejora la gestión de escorrentías superficiales, lo que es congruente con la protección de derechos y el manejo racional del recurso. Del mismo modo el proyecto no pretende la captación de aguas pluviales para su aprovechamiento.
Artículo 5. Toda persona gozará del derecho humano al agua conforme a lo establecido en la Constitución y a los tratados e instrumentos internacionales de los que el Estado mexicano sea parte. Todas las autoridades, en el ámbito de su competencia tienen la obligación de promover, respetar, proteger y garantizar el derecho humano al agua. El Estado mexicano deberá prevenir, investigar, sancionar y reparar las violaciones al derecho humano de acceso al agua en términos de las	El proyecto no restringe ni afecta el acceso al agua potable o al saneamiento, y promueve un enfoque de gestión que evita la pérdida o contaminación del agua superficial, lo cual es congruente con la garantía de este derecho.

[7] https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGAg.pdf

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

Artículo	Vinculación con el proyecto
disposiciones legales aplicables, promoviendo que la reparación sea integral, pronta y expedita.	
Artículo 11. El goce del derecho humano al agua, se encuentra vinculado con el respeto, protección y garantía del derecho humano a un medio ambiente sano para el bienestar y desarrollo de las personas y la calidad del entorno como una determinante en la salud de la población.	

III.3.6 LEY GENERAL DE BIENES NACIONALES[8]

Tiene por objeto establecer: Los bienes que constituyen el patrimonio de la Nación; El régimen de dominio público de los bienes de la Federación y de los inmuebles de los organismos descentralizados de carácter federal; La distribución de competencias entre las dependencias administradoras de inmuebles.

Tabla 6 Vinculación del proyecto con la Ley General de Bienes Nacionales

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 8.- Donde se menciona que todos los habitantes de la República pueden usar los bienes de uso común, sin más restricciones que las establecidas por las leyes y reglamentos administrativos. Para aprovechamientos especiales sobre los bienes de uso común, se requiere concesión, autorización o permiso otorgados con las condiciones y requisitos que establezcan las leyes	El proyecto al utilizar un bien nacional siendo la zona federal del Cauce Solidaridad, contara con las concesiones y los permisos requeridos ante la secretaría para la utilización de dichos bienes nacionales, para lo cual se requiere la presentación del presente estudio.
Articulo 16.- Las concesiones, permisos y autorizaciones sobre bienes sujetos al régimen de dominio público de la Federación no crean derechos reales; otorgan simplemente frente a la administración y sin perjuicio de terceros, el derecho a realizar los usos, aprovechamientos o explotaciones, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes y el título de la concesión, el permiso o la autorización correspondiente.	

[8] https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgiraDocs/documentos/jal/estudios/2022/14JA2022H0074.pdf

III.3.7 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL (REIA[9]).

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental fue publicado el 30 de mayo del 2000 y la última reforma se realizó el 2014, dicho ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

En la tabla siguiente se describen los artículos aplicables y como se dará pleno cumplimento a los mismos durante las etapas del Proyecto.

Tabla 7 Vinculación del proyecto con los artículos del REIA aplicables durante el desarrollo del Proyecto

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 5. Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en material de impacto ambiental: R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES: Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas	En cumplimiento a lo establecido en el artículo 5, inciso R), del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, y toda vez que el Proyecto contempla la ejecución de una obra civil consistente en la conducción y descarga puntual de escorrentía pluvial hacia un arroyo considerado cuerpo de agua nacional y su zona federal, se requiere contar previamente con la autorización de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en materia de impacto ambiental. El Proyecto no contempla la modificación del cauce, ni la afectación de humedales, manglares, lagunas o ecosistemas asociados, limitándose a la conducción controlada de escurrimientos pluviales, por lo que los impactos ambientales previstos son de carácter local, temporal y mitigables.
Artículo 9.- Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.	La Promovente presentará a la SEMARNAT la manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular para el Proyecto
Artículo 17. El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando: La manifestación de impacto ambiental Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete	La Promovente, presentará ante la SEMARNAT la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular, un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en CD, USB y copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.

[9] https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MEIA_311014.pdf

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

Artículo	Vinculación con el proyecto
Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes. Cuando se trate de actividades altamente riesgosas en los términos de la Ley, deberá incluirse un estudio de riesgo.	
Artículo 44.- Al evaluar las manifestaciones de impacto ambiental la Secretaría deberá considerar: Los posibles efectos de las obras o actividades a desarrollarse en el o los ecosistemas de que se trate, tomando en cuenta el conjunto de elementos que los conforman, y no únicamente los recursos que fuesen objeto de aprovechamiento o afectación; La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos, y En su caso, la Secretaría podrá considerar las medidas preventivas, de mitigación y las demás que sean propuestas de manera voluntaria por el solicitante, para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.	Tal como se describió previamente, el presente estudio impondrá medidas, de prevención, mitigación y en su caso, de compensación, derivadas de los trabajos de preparación de sitio, construcción y operación del proyecto.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

III.3.8 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS (LGPGIR[10])

En la tabla siguiente se describen los artículos aplicables y como se dará pleno cumplimento a los mismos durante las etapas del Proyecto.

Tabla 8 Artículos del Reglamento LGPGIR aplicables durante el desarrollo del Proyecto

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 2. Para efectos del presente Reglamento, además de las definiciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se entenderá por: II. Acopio: Acción de reunir los residuos de una o diferentes fuentes para su manejo; XVII. Recolección: Acción de recoger residuos para transportarlos o trasladarlos a otras áreas o instalaciones para su manejo integral; XIX. Relleno sanitario: Instalación destinada a la disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial.	Los residuos resultantes del proceso constructivo serán acopiados en los frentes de obra para posteriormente destinarlos a reciclamiento ó los rellenos sanitarios, tal como lo establece la normatividad vigente. Aunado a ello, se implementará un programa integral de separación de residuos sólidos mediante la colocación de contenedores señalizados. Los residuos contendidos en los mismos serán colectados de manera periódica y éstos serán trasladados hasta su correcta disposición final tal como lo enmarca la ley y con la finalidad de evitar la contaminación de la zona.
Artículo 35.- Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo con lo siguiente: I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley; II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, III. Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados. Los residuos peligrosos listados por alguna condición de corrosividad, reactividad, explosividad e inflamabilidad señalados en la fracción.	Durante los trabajos ejecutados para la construcción y operación se espera la generación de diversos residuos, por lo que deberá realizar la separación de los residuos desde la fuente de origen, para ello se colocaran contenedores con señalamientos y colores específicos a fin de identificar los diferentes tipos de residuos
Artículo 83.- El almacenamiento de residuos peligrosos por parte de microgeneradores se realizará de acuerdo con lo siguiente: I. En recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios; II. En lugares que eviten la transferencia de contaminantes al ambiente y garantice la seguridad de las personas de tal	Dentro de las medidas de mitigación para el proyecto se tiene considerado Adecuar un área exclusiva para el depósito temporal de residuos resultantes de las excavaciones o aquellos residuos de la construcción. El depósito temporal deberá de cumplir con todas las especificaciones descritas en el RLGPGIR

[10] https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPGIR.pdf

Artículo	Vinculación con el proyecto
manera que se prevengan fugas o derrames que puedan contaminar el suelo, y III. Se sujetará a lo previsto en las normas oficiales mexicanas que establezcan previsiones específicas para la microgeneracion de residuos peligrosos.	
Artículo 84.- Los residuos peligrosos, una vez captados y envasados, deben ser remitidos al almacén donde no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses.	Los residuos generados se pondrán a disposición según la normativa aplicable

III.3.9 REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES

El Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales desarrolla y precisa las disposiciones establecidas en la Ley de Aguas Nacionales, definiendo los procedimientos, criterios técnicos y obligaciones aplicables a las obras hidráulicas, descargas y actividades que interactúan con cuerpos de agua nacionales y sus zonas federales, con el objetivo de proteger el recurso hídrico y evitar su contaminación o alteración. Su fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación fue el 12 de enero de1994. Su última reforma fue el 25 de agosto de 2014.

Tabla 9 Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

Artículo	Vinculación con el proyecto
Articulo 29.- Las solicitudes de concesiones o asignaciones podrán ser presentadas tanto por personas físicas como por personas morales, debiendo acreditar estas últimas su existencia legal, así como la personalidad jurídica del promovente.	La promovente acreditara su existencia legal como persona moral, al ser una persona moral, así como su personalidad jurídica para el trámite de concesión. La Acta Constitutiva se presenta en el Anexo 1.
Artículo 36 . - Los estudios y proyectos a que se refiere el artículo 31 de este "Reglamento", se ajustarán a las normas oficiales mexicanas y especificaciones técnicas que al efecto emita "La Comisión".	El proyecto de conducción de escorrentía pluvial cumplirá con Normas Oficiales Mexicanas y especificaciones técnicas emitidas por CONAGUA o SEMARNAT, aunque se trate de agua limpia.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

III.4 LEYES LOCALES Y SUS REGLAMENTOS APLICABLES

III.4.1 LEY ESTATAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE JALISCO

Ley publicada en la Sección Segunda del Periódico Oficial del Estado de Jalisco [11]se emitió el martes 6 de junio de 1989. Última reforma publicada en el periódico oficial, el 3 de diciembre de 2020. Este decreto establece disposiciones jurídicas en diversas materias. En relación con la aplicación del proyecto, a continuación, se presenta la vinculación correspondiente con estos preceptos.

Tabla 10 Vinculación del proyecto con la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Jalisco

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
Artículo 1.- Establece que la ley tiene por objeto regular la protección al ambiente y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en el estado.	El proyecto se alinea con los principios de protección ambiental al proponer una solución de manejo de escorrentía pluvial que previene afectaciones al suelo, vialidades y cuerpos de agua, contribuyendo a la gestión sustentable del recurso hídrico en el municipio de Guadalajara.
Artículo 5.- Reconoce la coordinación entre la Federación, el Estado y los Municipios en materia ambiental.	Aunque el proyecto se evalúa a nivel federal por involucrar un cuerpo de agua nacional, se reconoce la concurrencia de competencias, garantizando congruencia con la legislación ambiental estatal.
Artículo 8.- Corresponde a los gobiernos municipales directamente, o por delegación, a través de los organismos o dependencias que para tal efecto designen sus titulares, en el ámbito de su competencia, de manera general, las atribuciones que se establecen en el artículo 5º de la presente ley, coordinadamente con la Secretaría y, de manera exclusiva, las siguientes: I. Evaluar el impacto ambiental respecto de obras o actividades que no sean competencia de la federación o del estado, que se realicen íntegramente dentro del territorio municipal, y dependiendo del dictamen satisfactorio de dicha evaluación, otorgar las autorizaciones de usos del suelo y las licencias de construcción u operación respectivas;	El Proyecto consiste en una obra hidráulica para la conexión de los servicios de dotación de la descarga pluvial de la tienda de autoservicio a un cuerpo de agua ubicado dentro del parque solidaridad, el cual es considerado un bien de uso común de acuerdo con la Ley General de Bienes Nacionales en su *Art. 7 "son bienes de uso común: (..) IX.- Las riberas y zonas federales de las corrientes".* Por lo que al ser una Zona federal de acuerdo con LGEEPA en su Artículo 28. Menciona que *"La Evaluación del Impacto Ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que además puedan causar un desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para Proteger el ambiente, preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o*
Artículo 26. La realización de obras o actividades públicas o privadas que puedan causar desequilibrios ecológicos, impactos al ambiente o rebasar los límites y condiciones señalados en los reglamentos, las normas oficiales emitidas por la federación y las disposiciones reglamentarias que al	

11 https://info.jalisco.gob.mx/sites/default/files/leyes/ley_estatal_del_equilibrio_ecologico_y_la_proteccion_al_ambiente.pdf

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
efecto expida el Titular del Ejecutivo del Estado, deberán de sujetarse a la autorización previa de la Secretaría de los gobiernos municipales, en el ámbito de sus respectivas competencias, siempre que no se trate de las obras o actividades de competencia federal, comprendidas en el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, ni de cualesquiera otras reservadas a la federación, sin perjuicio de las diversas autorizaciones que corresponda otorgar a las autoridades competentes. Cuando se trate de la evaluación del impacto ambiental, por la realización de obras o actividades que tengan por objeto el aprovechamiento de recursos naturales, la autoridad competente, requerirá a los interesados que, en el estudio de impacto ambiental correspondiente, se incluya la descripción de los posibles efectos de dichas obras o actividades en los elementos culturales y en el ecosistema de que se trate, considerando el conjunto de elementos que lo conforman, y no únicamente los recursos que serían sujetos de aprovechamiento.	*reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el Medio Ambiente*" (…) *X.- Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. En el caso de actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias se estará a lo dispuesto por la fracción XII de este.* Por este fundamento y como requisito para obtener la concesión sobre bienes de dominio directo de la Nación se presenta estudio ante esta SEMARNAT.
Artículo 67. Con el propósito de asegurar la disponibilidad del agua y abatir los niveles de desperdicio, el gobierno del estado y, en su caso, los gobiernos municipales, promoverán el tratamiento de aguas residuales y su reuso, así como el aprovechamiento de las aguas pluviales por medio de pozos de absorción, con el propósito de recargar los mantos acuíferos y establecer el aislamiento de los sistemas de drenaje y alcantarillado de las aguas pluviales, y asegurar su correcto aprovechamiento.	El proyecto contribuye a un manejo integrado y sustentable de recursos hídricos al proponer una conducción adecuada de escorrentías pluviales, reduciendo riesgos de estancamientos urbanos sin deteriorar la calidad del recurso hídrico. El proyecto no implica extracción ni privación del derecho humano al agua, sino que mejora la gestión de escorrentías superficiales, lo que es congruente con la protección de derechos y el manejo racional del recurso. Del mismo modo el proyecto no pretende la captación de aguas pluviales para su aprovechamiento.
Artículo 79.- Regula la prevención y control de la contaminación del agua en el ámbito estatal.	El proyecto contempla medidas para asegurar que la escorrentía conducida no represente un riesgo de contaminación para el arroyo receptor.

III.4.2 LEY DEL AGUA PARA EL ESTADO DE JALISCO Y SUS MUNICIPIOS

La Ley del Agua para el Estado de Jalisco y sus municipios fue publicada en la Sección V del Periódico Oficial del Estado de Jalisco el día sábado 24 de febrero de 2007. Su última reforma publicada fue en el periódico oficial el 2 de agosto de 2018. Este decreto establece disposiciones jurídicas en materia de agua dentro del estado de Jalisco y sus municipios. En relación con la aplicación del proyecto, a continuación, se presenta la vinculación correspondiente con estos preceptos.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

Tabla 11 Artículos de la Ley de Agua para el Estado de Jalisco y sus Municipios aplicables durante el desarrollo del Proyecto

Artículo	Vinculación
Artículo 1.- Regula la gestión integral del agua en el estado, incluyendo aguas pluviales.	El proyecto forma parte de una estrategia de manejo de escorrentía pluvial para evitar encharcamientos y riesgos urbanos
Artículo 6.- Los usos específicos correspondientes a la prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado, tratamiento y disposición de aguas residuales a que se refiere esta Ley, se considerarán en su caso, dentro del uso público urbano y son los siguientes:	La obra propuesta atiende directamente una problemática de acumulación de escorrentía pluvial en vialidad principal, reduciendo riesgos a la población.

II.4.4 LEY DE GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS DEL ESTADO DE JALISCO[12]

Tabla 12 Artículos de la Ley de gestión integral de los residuos del estado de Jalisco aplicables durante el desarrollo del Proyecto

Artículo	Vinculación
Artículo 13. Estarán obligados a la formulación y ejecución de los planes de manejo los grandes generadores y los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en residuos de manejo especial que se incluyan en los listados de residuos sujetos a planes de manejo, de conformidad con las normas oficiales mexicanas correspondientes y deberán ser acordes con el programa estatal para la gestión integral de residuos de manejo especial. Los productores, importadores, comercializadores y distribuidores son únicamente responsables de la formulación y ejecución de planes de manejo de los productos desechados específicamente que ellos produzcan, importen, comercialicen o distribuyan	Se contempla la generación de residuos de manejo especial, aunque debe considerarse que se generaran en bajas cantidades ya que la preparación del sitio y construcción será puntual los cuales serán manejados conforme a su naturaleza por un contratista debidamente registrado.
Artículo 40. Los residuos sólidos urbanos y de manejo especial que sean generados en el Estado, deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley y demás disposiciones que resulten aplicables.	Los residuos resultantes del proceso constructivo serán acopiados en los frentes de obra para posteriormente destinarlos a los rellenos sanitarios, tal como lo establece la normatividad vigente. Aunado a ello, se implementará un programa integral de separación de residuos sólidos mediante la colocación de contenedores señalizados. Los residuos contendidos en los mismos serán colectados de manera periódica y éstos serán trasladados hasta su correcta disposición final tal como lo enmarca la ley y con la finalidad de evitar la contaminación de la zona

[12] http://legismex.mty.itesm.mx/estados/ley-jal/JAL-L-GestIntResiduos2019_04.pdf

Artículo	Vinculación
Artículo 41. Es obligación de toda persona física o jurídica generadora de residuos sólidos urbanos o de manejo especial: I. Separar y reducir la generación de residuos; II. Fomentar la reutilización y reciclaje de los residuos; III. Cuando sea factible, procurar la biodegradabilidad de los mismos; IV. Participar en los planes y programas que establezcan las autoridades competentes para facilitar la prevención y reducción de la generación de residuos sólidos; V. Separar los residuos sólidos urbanos y de manejo especial evitando que se mezclen entre sí, y con residuos peligrosos, y entregarlos para su recolección conforme a las disposiciones que esta Ley y otros ordenamientos establecen; VI. Pagar oportunamente por el servicio de limpia, de ser el caso, así como las multas y demás cargos impuestos por violaciones a la presente Ley y demás ordenamientos jurídicos aplicables; VII. Cumplir con las disposiciones específicas, criterios, normas y recomendaciones técnicas aplicables en su caso; VIII. Almacenar los residuos correspondientes con sujeción a las normas oficiales mexicanas o los ordenamientos jurídicos del Estado de Jalisco, a fin de evitar daños a terceros y facilitar su recolección; IX. Cumplir con las disposiciones específicas, criterios, normas y recomendaciones técnicas aplicables al manejo integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; X. Cumplir con las disposiciones de manejo establecidas en los planes de manejo correspondientes, de conformidad con lo que señala el artículo 18 de esta Ley; y XI. Las demás que establezcan los ordenamientos jurídicos aplicables.	De acuerdo con el proceso constructivo del Proyecto, éste generará residuos sólidos urbanos y residuos de obra civil, por la ejecución de la obra, los cuáles serán dispuestos tal como lo estipula la normatividad y las autoridades correspondientes. Para el caso de residuos peligrosos, se considera a los lubricantes, aceites, grasas producto del mantenimiento de la maquinaria empleada en la construcción, así como los trapos, estopa, cartones y todo aquel material que entre en contacto o se impregne de estos productos durante el proceso constructivo u operacional del proyecto, ya que la empresa constructora deberá ejecutar un mantenimiento preventivo y periódico de vehículos, equipo y maquinaria empleados. Este tipo de residuos deberá ser almacenado hasta que una empresa autorizada realice el transporte y disposición final.

III.5 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Las normas oficiales mexicanas (NOMs) son disposiciones generales de tipo técnico expedidas por dependencias de la administración pública federal. Su objetivo es establecer reglas, especificaciones, directrices y características aplicables a un servicio, proceso o producto.

El objeto de las NOMS es regular cuestiones de alta especificidad técnica para dar cumplimiento a las obligaciones establecidas en los reglamentos o en la ley. Es decir, únicamente pueden especificar obligaciones ya previstas en reglamento o ley.

La expedición y modificación de las normas oficiales mexicanas en materia ambiental, se sujeta al procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

La LGEEPA destaca en su artículo 37 que en la formulación de las NOM's debe considerarse que el cumplimiento de sus previsiones se realice de conformidad con las características de cada proceso o actividad.

Con base en lo anterior, las acciones que conlleva la instrumentación de un proyecto de la naturaleza y alcances como el aquí propuesto, hace necesario su análisis a partir de la normatividad aplicable, particularmente por lo dispuesto en el primer párrafo del artículo 35 de la LGEEPA. Así, el conjunto de NOM's aplicables en materia ambiental, vinculantes al proyecto y la forma como el proyecto se ajusta a sus alcances pone en evidencia que no se registra ninguna contravención a ninguna de las disposiciones correspondientes.

A continuación, se presenta la vinculación del proyecto con aquellas Normas Oficiales Mexicanas que regulan los impactos ambientales relevantes generados en las distintas etapas.

Tabla 13 Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto

Emisión / Fuente	Etapa en que es generada	Norma y especificaciones aplicables.	Vinculación con el proyecto
En materia de agua	Operación y mantenimiento	NOM-001-SEMARNAT-2021, Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación.	Durante la etapa de operación, la conducción de escorrentía pluvial hacia el arroyo receptor se realizará sin la incorporación de aguas residuales; no obstante, el proyecto considera los criterios establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-2021 como referencia normativa, a fin de asegurar que la descarga no represente una alteración a la calidad del cuerpo de agua nacional, implementando medidas preventivas como control de sólidos, sedimentos y materiales arrastrados por la escorrentía superficial.
	Preparación del sitio y Construcción	NOM-002-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	Durante las etapas de Preparación del sitio y construcción, se utilizarán baños portátiles, contratados a una empresa autorizada. Por lo que por parte del promovente no se realizaran descargas a los sistemas de alcantarillado urbano.
En materia de emisiones a la atmósfera.	Preparación del Sitio. Construcción. Operación y Mantenimiento Cierre y abandono	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.	Las fuentes móviles que generarán emisiones serán los vehículos automotores y la maquinaria que desarrollará diversas operaciones en las diferentes fases de desarrollo del proyecto. Los vehículos de transporte y maquinaria se utilizarán en la etapa de construcción del proyecto, en actividades tales como excavaciones, tendido del tubo, etc., la mayoría de éstos utilizan diésel y, en menor proporción gasolina. Por razones de operación eficaz y eficiente, desde el enfoque ambiental y de rentabilidad económica (ahorro de combustible), la operación de estos equipos se realizará bajo los lineamientos de un estricto programa de mantenimiento preventivo, el cual quedará registrado en las bitácoras que cada equipo llevará, independientemente del cumplimiento de la obligación de someter a verificación aquellos vehículos que obligatoriamente tengan que someterse a esas rutinas ante la autoridad estatal competente.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

Emisión / Fuente	Etapa en que es generada	Norma y especificaciones aplicables.	Vinculación con el proyecto
			Todo ello para ajustar sus emisiones a los parámetros que sean aplicables al tipo de vehículo de que se trate, y que estén definidos en estos instrumentos.
	Preparación del Sitio. Construcción. Cierre y abandono	NOM-045-SEMARNAT-2017, que establece los límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición de vehículos en circulación que usan diésel Como combustible	Las fuentes móviles que generarán emisiones serán los vehículos automotores y la maquinaria que desarrollará diversas operaciones en las diferentes fases de desarrollo del proyecto. Los vehículos de transporte y maquinaria se utilizarán en las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto en operaciones tales como excavaciones, movimiento de tierras, tendido del tubo, cubierta, etc., la mayoría de éstos utilizan diésel. En este sentido, su mantenimiento, a cargo de los contratistas responsables que trabajen para el promovente se ajustará a la normatividad que sobre el particular tenga establecida la autoridad competente y se verificará el cumplimiento del mismo por medio de bitácoras de mantenimiento que cada equipo llevará. En los términos de sus contratos quedará establecida esta responsabilidad.
	Preparación del Sitio. Construcción. Operación y Mantenimiento Cierre y abandono	NOM-050-SEMARNAT-2018, Que establece los niveles 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, como combustible.	Dentro del proyecto no se tiene proyectado el uso de vehículos que utilicen el tipo de combustible que establece la norma pero tomando en cuenta que puede ocurrir que alguno de los contratistas que laboren para el proyecto utilice vehículos con estas características en cuyo caso el promovente¸ se asegurará de que se cumplan las disposiciones de la NOM, en cuyo caso deberá llevar actualizadas las bitácoras de mantenimiento y control, referidas en párrafos precedentes en las cuales deberán registrarse las acciones preventivas de mantenimiento.
En materia de residuos.	Construcción. Operación y Mantenimiento	NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación,	Durante el desarrollo del proyecto y, particularmente durante la etapa de construcción se prevé generar diversos tipos de residuos, algunos de ellos son considerados como peligrosos de acuerdo con el listado 1 (Clasificación

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

Emisión / Fuente	Etapa en que es generada	Norma y especificaciones aplicables.	Vinculación con el proyecto
		clasificación y los listados de los residuos peligrosos. 6.2 Un residuo es peligroso si se encuentra en alguno de los siguientes listados: Listado 5: Clasificación por tipo de residuos, sujetos a Condiciones Particulares de Manejo.	de residuos peligrosos por fuente específica) que detalla la NOM-052 SEMARNAT-2005. Tal y como lo establece el instrumento en análisis, los residuos peligrosos, en cualquier estado físico, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, inflamables, tóxicas, y biológico-infecciosas, y por su forma de manejo pueden representar un riesgo para el equilibrio ecológico, el ambiente y la salud de la población en general, por lo que el promovente, consciente de ello, y de la obligatoriedad en el cumplimiento de los lineamientos de esta norma oficial mexicana, en cuanto a su veraz identificación, procederá de acuerdo a los mismos, independientemente de las previsiones que se asumirán con la identificación preliminar que se hace en esta MIA-P y que se detalla en el rubro respectivo en capítulos posteriores.
	Preparación del Sitio. Construcción. Operación y Mantenimiento	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.	El campo de aplicación de la NOM es de observancia obligatoria en la generación y manejo de residuos peligrosos, en consecuencia el promovente manifiesta que conoce que uno de los mayores riesgos que se derivan del manejo de residuos peligrosos, es el que pudiera resultar de mezclar dos o más de ellos que por sus características físico- químicas pudieran ser incompatibles, por lo que, de ser el caso, habrá de ajustar su manejo, inicialmente al procedimiento establecido en esta norma oficial mexicana y determinar con la precisión marcada por el instrumento normativo, la incompatibilidad eventual entre dos o más residuos que pudieran ser considerados como peligrosos; para ello se procederá de la siguiente manera: Se identificarán los residuos peligrosos dentro de alguno de los grupos reactivos que se presentan en el anexo 1 de esta norma oficial mexicana. Hecha la identificación anterior, con base en la tabla "B" de incompatibilidad que se presenta en el anexo 2 de la norma oficial mexicana que se analiza en este apartado, se intersecarán los grupos a los que pertenezcan los residuos.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

Emisión / Fuente	Etapa en que es generada	Norma y especificaciones aplicables.	Vinculación con el proyecto
			Si como resultado de las intersecciones efectuadas, se obtiene alguna de las reacciones previstas en el código de reactividad que se presenta en el anexo 3 de la norma oficial mexicana, se considerará que los residuos son incompatibles. Los resultados que se obtengan orientarán el procedimiento a seguir y serán reportados en el informe de cumplimiento correspondiente.
	Preparación del Sitio. Construcción. Operación y Mantenimiento	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; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.	La Ley General para la Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), define, en la fracción XXX de su artículo 5, que por residuo de manejo especial se entiende a aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos. Este mismo instrumento, en su artículo 19, detalla la clasificación de este tipo de residuos y, para efectos del proyecto, conviene destacar que la fracción VII describen el tipo de recursos que se generara durante la etapa de construcción del proyecto (residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general).
En materia de contaminación por ruido.	Preparación del Sitio. Construcción. Operación y Mantenimiento	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.	El campo de aplicación de la Norma Oficial Mexicana en análisis se enfoca al nivel de ruido que provocan vehículos automotores que circulan por las vías de comunicación y exceptúa a los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria de construcción, consecuentemente los lineamientos de este instrumento normativo serán aplicados primordialmente a los vehículos automotores que se empleen en alguna de las etapas de desarrollo del proyecto, entendiéndose como tales a los vehículos de transporte de carga o de pasajeros que se utilicen en la vía pública por su propia fuente motriz. Para asegurar el cumplimiento de los lineamientos antes citados, periódicamente (al menos mensualmente) el promovente exigirá a los contratistas que trabajen en la construcción del proyecto, que lleven a cabo una revisión de los vehículos automotores que participen en el proyecto y

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

Emisión / Fuente	Etapa en que es generada	Norma y especificaciones aplicables.	Vinculación con el proyecto
			determine que los niveles de emisiones sónicas se ajusten a los límites máximos establecidos en la NOM que se analiza; esa información deberá ser proporcionada al promovente, quien a su vez la incluirá en los informes periódicos que presente a la autoridad competente. Se realizarán acciones de mantenimiento preventivo de vehículos y maquinaria, tales como revisiones periódicas obligatorias y el mantenimiento necesario de la maquinaria utilizada en el proyecto, asegurando que los niveles de ruido provenientes de los escapes de los vehículos empleados se mantengan dentro de los límites establecidos y los trabajos se realizarán durante un horario diurno.
En materia de Protección de especies.	Preparación del Sitio. Construcción. Operación y Mantenimiento Cierre y abandono	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.	Aunque el proyecto no interfiere con alguna de estas especies se tomaran las medidas necesarias para el manejo adecuado de estas especies.
En materia de Protección civil.	Operación y Mantenimiento.	NOM-003-SEGOB-2011, Que se refiere al establecimiento de señales y avisos para protección civil, a través de colores, formas y símbolos.	La trayectoria del trazo del proyecto requiere implementar medidas que notifiquen a las personas habitantes de las colonias por las que se pudiera cursar, la presencia de éste y hacer los señalamientos correspondientes para los automovilistas y peatones y así evitar accidentes y acumulación de vehículos que se puede traducir en emisiones a la atmosfera. .

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

III.6 PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO

III.6.1 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) tiene como objeto llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional, además de establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la APF (Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2012).

La regionalización ecológica en el POEGT comprende unidades territoriales sintéticas que se integraron a partir de los principales factores del medio biofísico. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB).

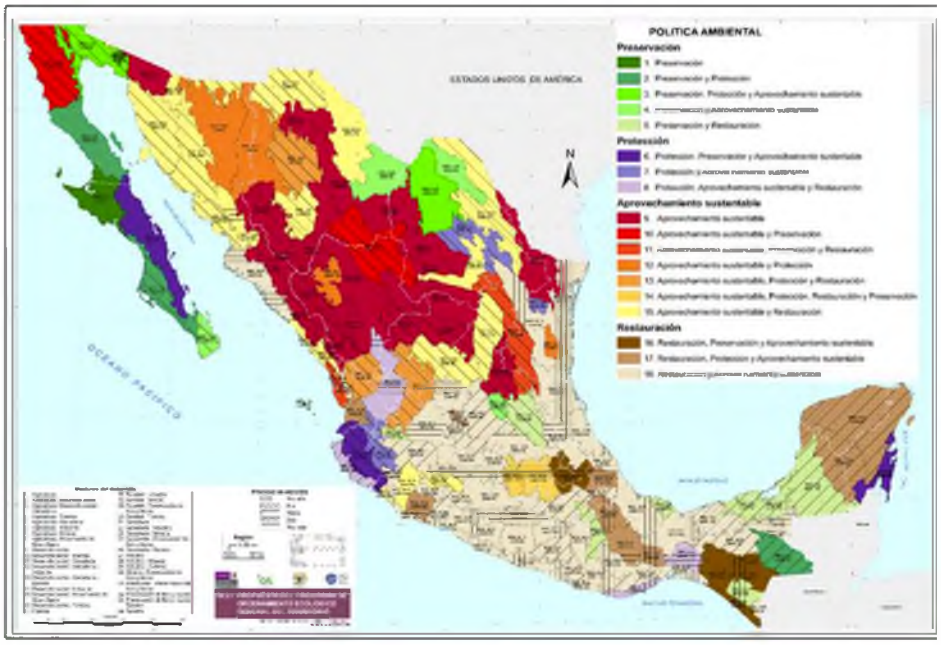


Figura 1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

De acuerdo con la regionalización del POEGT, el proyecto se encuentra en la Región Ecológica 5.10, específicamente en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 50, denominada "Sierras y Piedemontes de Guadalajara" En la Tabla 10 y 11. se presentan las características de la UAB en comento

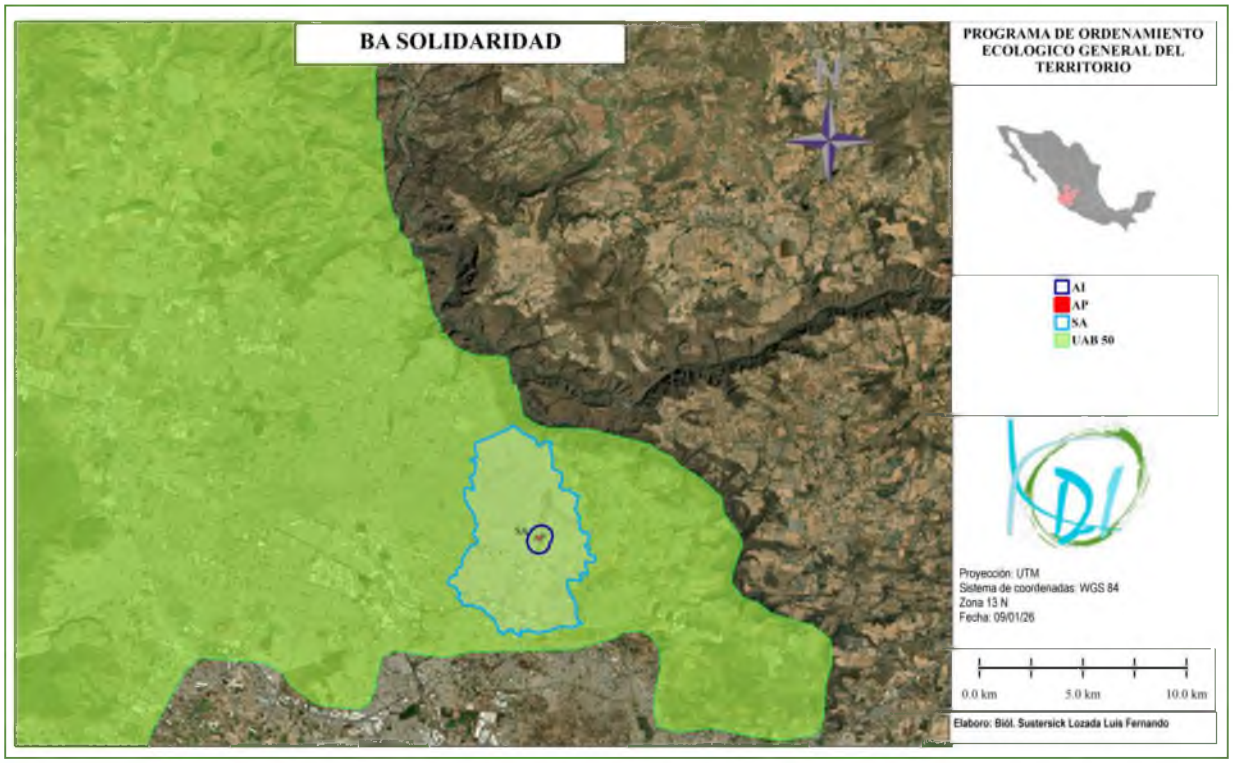


Figura 2 Política ambiental del POEGT respecto a la ubicación del predio.

Tabla 14 Características de la UAB 50 "Sierras y Piedemontes de Guadalajara"

UAB	Reactores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
50	Desarrollo Social – Forestal	Ganadería – Industria	Minería	Preservación de Flora y Fauna	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

Cabe señalar que los sectores coadyuvantes, asociados del desarrollo u otros sectores de interés de esta Unidad, se destinan para usos de suelo tales como Turismo, Forestal, Industria, Preservación de Flora y Fauna, Agricultura, Ganadería y Minería, los cuales son usos que se desarrollan principalmente en áreas rurales y/o forestales, sin embargo, el proyecto se ubica dentro de una zona urbana.

En la tabla siguiente, se presentan las estrategias que le corresponden a la UAB 50 vinculándose con los objetivos y actividades del proyecto.

Tabla 15 Vinculación de las actividades del proyecto con las estrategias de la UAB 50.

Estrategias UAB 50		
Tipo de estrategia	Estrategia ecológica	Vinculación con el proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
A) Preservación	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	El criterio no resulta aplicable al proyecto, toda vez que éste no contempla acciones de conservación in situ, recuperación de especies en riesgo ni programas de monitoreo o investigación de ecosistemas y biodiversidad, al tratarse de una obra puntual de conducción de escorrentía pluvial en un entorno urbano.
	2. Recuperación de especies en riesgo.	
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad	
B) Dirigidas al aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	El proyecto no contempla actividades de aprovechamiento de recursos naturales, suelos agrícolas, recursos forestales ni infraestructura agropecuaria, por lo que estos criterios no son aplicables.
	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.	El proyecto contribuye a la protección del ecosistema asociado al arroyo receptor, al conducir de forma controlada la escorrentía pluvial, evitando procesos de erosión, arrastre de sedimentos y afectaciones indirectas al cuerpo de agua y su entorno.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas.	El proyecto contribuye a la protección del ecosistema asociado al arroyo receptor, al conducir de forma controlada la escorrentía pluvial, evitando procesos de erosión, arrastre de sedimentos y afectaciones indirectas al cuerpo de agua y su entorno.
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes	El criterio no resulta aplicable, ya que el proyecto no considera acciones de uso de agroquímicos ni pretende promover el uso de biofertilizantes.
D) Dirigidas a la Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	El criterio no resulta aplicable, ya que el proyecto no considera acciones de restauración de ecosistemas forestales ni de suelos agrícolas, al no localizarse en áreas rurales ni degradadas.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	Los criterios no son aplicables, debido a que el proyecto no involucra actividades mineras, industriales, productivas ni de aprovechamiento de recursos naturales no renovables.
	15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	
	16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.	
	17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).	
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 acciones relacionadas con programas de vivienda, mejoramiento habitacional ni atención a población en condición de pobreza, por lo que el criterio no es aplicable.
B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.	La obra propuesta reduce la vulnerabilidad de la infraestructura urbana ante eventos de escorrentía intensa, mitigando encharcamientos en vialidades y disminuyendo riesgos para la población, en congruencia con las estrategias de prevención de riesgos y gestión integral del recurso hídrico.
	26. Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física	La obra propuesta reduce la vulnerabilidad de la infraestructura urbana ante eventos de escorrentía intensa, mitigando encharcamientos en vialidades y disminuyendo riesgos para la población, en congruencia con las estrategias de prevención de riesgos y gestión integral del recurso hídrico.
C) Agua y Saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	El criterio no resulta aplicable, ya que el proyecto no contempla la prestación de servicios de agua potable, alcantarillado ni saneamiento, ni implica aprovechamiento o suministro de agua para uso humano.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	La obra propuesta reduce la vulnerabilidad de la infraestructura urbana ante eventos de escorrentía intensa, mitigando encharcamientos en vialidades y disminuyendo riesgos para la población, en congruencia con las estrategias de prevención de riesgos y gestión integral del recurso hídrico.
	29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	El criterio no resulta aplicable, ya que el proyecto no contempla la prestación de servicios de agua potable, alcantarillado ni saneamiento, ni implica aprovechamiento o suministro de agua para uso humano.
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 no contempla el desarrollo de infraestructura urbana mayor ni procesos de expansión urbana, limitándose a una obra hidráulica puntual para la conducción de escorrentía pluvial.
	32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	
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.	El criterio no resulta aplicable, toda vez que el proyecto no contempla acciones de desarrollo social, atención a grupos vulnerables, salud, seguridad social ni fortalecimiento de capacidades humanas.
	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.	
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.	El proyecto no se relaciona con la definición o regularización de derechos de propiedad rural, por lo que el criterio no es aplicable.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	El proyecto no contempla acciones de planeación territorial, actualización catastral ni formulación de instrumentos de ordenamiento territorial, por lo que el criterio no resulta aplicable.
	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	

Como se muestra en la sección anterior, se demuestra que el proyecto en desarrollo no se contrapondrá en ningún momento a los lineamientos y estrategias que el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio establece, ya que, la vinculación por estrategia descrita será ejecutada con estricto apego, estableciendo entonces que, el proyecto se llevará a cabo con una base jurídica y ambientalmente responsable.

III.6.2 ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DE JALISCO

Conforme al Ordenamiento Ecológico Territorial de Jalisco publicado en la Gaceta del Gobierno del Estado de Jalisco el 28 de julio de 2001, con una Reforma publicada el 27 de julio de 2006, la cual se encuentra vigente, el proyecto, conforme a la información corroborada en el SIGEIA de la SEMARNAT, la Unidad de Gestión Ambiental en la que se ubica el proyecto es: UGA Ah 4 137 C.

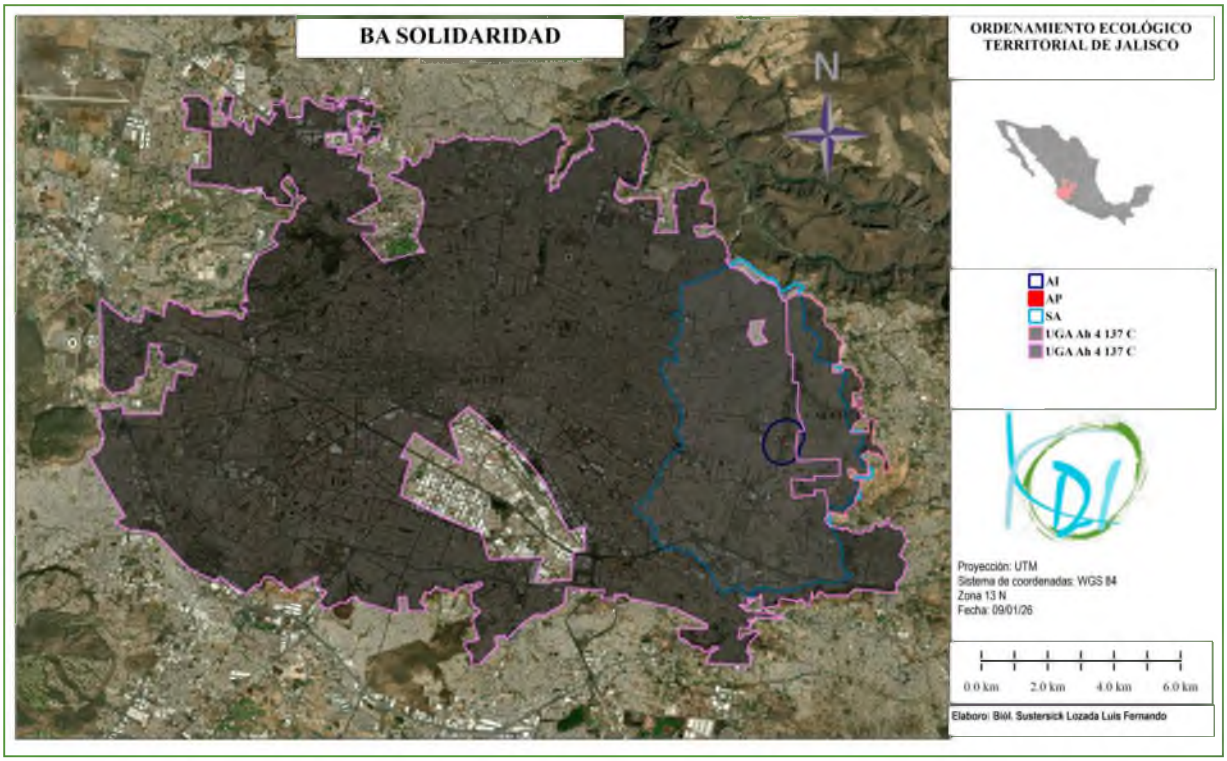


Figura 3 Ordenamiento Ecológico Territorial de Jalisco con respecto a la ubicación del proyecto

Tabla 16 descripción de la UGA aplicable

UGA	Política Ambiental	Uso predominante	Criterios
Ah 4 137 C	Conservación	Asentamientos Humanos	Ah: 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 21, 22, 23, 21, 28, 29, 31, 32, 33, 34. In: 2, 3, 4, 5, 7, 9, 14, 10, 14, 18, 20. If: 8, 14, 15. An: 6, 18 Ff: 1, 3, 4. P: 20

Tabla 17 vinculación de las actividades del proyecto con las estrategias de la UGA Ah 4 137 C

Criterios	Vinculación con el proyecto
Asentamientos humanos (Ah)	
5. Con el fin de impulsar una renovación urbana favorecer la reposición habitacional a partir del mejoramiento, saneamiento y rehabilitación de sus elementos (vialidad, redes de servicio o del paisaje urbano) y limitando en las zonas predominantemente habitacionales de la ciudad el cambio de uso de suelo residencial a comercial o industrial.	El criterio no resulta aplicable al proyecto, ya que éste no implica la creación, ampliación o modificación de asentamientos humanos, ni la implementación de políticas de vivienda, transporte, residuos sólidos, saneamiento de aguas residuales, densificación urbana o participación social.
8. Promover estímulos fiscales para renovación del parque vehicular que exceda los 13 años de antigüedad.	
9. Eficientizar el sistema de recolecta y disposición de residuos sólidos municipales con el fin de evitar la práctica	

Criterios	Vinculación con el proyecto
de quema de residuos en zonas urbanas propicias a emergencias por contaminación atmosférica.	
10. Promover y estimular el saneamiento de las aguas freáticas para la reutilización de las mismas.	
11. Tratar las aguas residuales de las poblaciones mayores de 2,500 habitantes.	
12. Promover el uso de transporte eléctrico en las áreas urbanas y la utilización de dispositivos para la reducción de los niveles de ruido en el transporte.	
13.Establecer un sistema integrado de manejo de residuos sólidos municipales que incluya acciones ambientalmente adecuadas desde el origen, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de basura, con el fin de evitar la contaminación de mantos freáticos y aguas superficiales, contaminación de suelo y daños a la salud.	
14. Las ampliaciones a nuevos asentamientos urbanos y/o turísticos deberán contar con sistema de drenaje pluvial y/o domésticos independientes.	
15. Generar información pública sobre el origen y sistema de producción de alimentos, como orientación de consumo.	
16. Impulsar un sistema de ciudades para la articulación regional evitando la progresiva desarticulación y el despoblamiento de las áreas rurales interiores.	
21. Promover el aumento de densidad poblacional en las áreas ya urbanizadas, mediante la construcción de vivienda en terrenos baldíos y el impulso de la construcción vertical.	
22. Promover e impulsar el establecimiento de áreas verdes con el propósito de alcanzar una superficie mínima de 10 m2/hab.	
23. Promover e impulsar la preservación de la salud del arbolado urbano con el propósito de reducir la pérdida de áreas verdes y prevenir riesgos de caída prematura.	El diseño del proyecto considera la protección del arbolado urbano y áreas verdes colindantes, evitando afectaciones al sistema radicular y garantizando la estabilidad del entorno vegetal existente.
28. Promover e impulsar la preservación, recuperación y aprovechamiento del patrimonio arquitectónico.	El criterio no resulta aplicable al proyecto, ya que éste no implica la creación, ampliación o modificación de asentamientos humanos, ni la implementación de políticas de vivienda, transporte, residuos sólidos, saneamiento de aguas residuales, densificación urbana o participación social.
29. Con el propósito de valorar el patrimonio natural del estado y al mismo tiempo generar un atractivo turístico cultural promover y apoyar la creación de un Museo de Historia Natural del Estado.	
31. Crear la figura del Ombudsman ambiental en la región, con el propósito de dar recomendaciones desde la sociedad a las instituciones gubernamentales.	
32. Establecer un Consejo Regional para el Seguimiento y Evaluación del Ordenamiento Ecológico	
33. Formar grupos de participación comunitaria dirigidos a solucionar algún problema específico o al cambio de una	

Criterios	Vinculación con el proyecto
cultura participativa con la visión de pertenencia sobre los espacios comunes.	
34. Toda urbanización responderá a los lineamientos de su respectivo Plan Parcial de urbanización para garantizar su integración en el contexto urbano donde se ubique	
Industria (In)	
2. Se realizarán auditorias ambientales y promoverá la autorregulación mediante la certificación de seguridad ambiental	El proyecto no corresponde a una actividad industrial ni implica la operación de instalaciones productivas, por lo que no se generan impactos asociados a procesos industriales.
3. Diseñar e instrumentar estrategias ambientales para que las empresas incorporen como parte de sus procedimientos normales la utilización de tecnologías y metodologías de gestión ambiental, en materia de residuos peligrosos, las alternativas tecnológicas y de gestión.	
4. Establecer monitoreo ambiental en zonas industriales.	
5. Promover el uso de criterios de calidad en la producción de alimentos, bebidas, conservas, calzado, hilos y telas, ropa, muebles de madera que permitan una internacionalización de los productos.	
7. Establecer plantas para el tratamiento de las aguas de residuales de los giros industriales.	
9. Condicionar la entrada de inversión extranjera directa a partir de los costos ambientales que representa el establecimiento, operación y abandono de dicha inversión.	
10. Las actividades industriales que se emplacen en el suelo rústico contarán con una franja perimetral de aislamiento para el conjunto dentro del mismo predio, en el cuál no se permitirá ningún tipo de desarrollo urbano pudiéndose utilizar para fines forestales, de cultivo o ecológicos. El ancho de esta franja de aislamiento se determinará según lo señalado en el Reglamento de Zonificación del Estado de Jalisco.	
14. Inducir la generación de cadenas productivas nuevas para el aprovechamiento de los subproductos del reciclado, reúso y recuperado.	
18. Condicionar el establecimiento de grandes empresas a partir de su peligrosidad (potencial contaminante e innovación de ocurrencia de un accidente con consecuencias catastróficas).	
20. Promover e impulsar la innovación tecnológica para el mejoramiento ambiental.	
Infraestructura (If)	
8. Se considerará como deseable el tendido de líneas de comunicación en forma subterránea.	El criterio no es aplicable, ya que el proyecto no considera la instalación de infraestructura de telecomunicaciones, plantas de tratamiento de aguas residuales ni el transporte de residuos peligrosos.
14. Establecer plantas de tratamiento de aguas residuales en cabeceras municipales y poblaciones mayores a 2,500 habitantes.	

Criterios	Vinculación con el proyecto
15. Realizar el transporte de residuos peligrosos en vías de alta seguridad.	
Área Natural (An)	
6. Promover la participación de las comunidades locales en la planificación, protección y conservación de los recursos.	El criterio no resulta aplicable, dado que el proyecto no se localiza dentro de un Área Natural Protegida ni contempla acciones de conservación, restauración ecológica o establecimiento de corredores biológicos.
18. Articular los espacios con especial valoración ambiental que deben configurar, como decisión social, las piezas de una red o sistema de corredores de vida silvestre y el mantenimiento de los ecosistemas representativos de la región con previsión de cautela y limitaciones de uso y recursos actuales que impidan su transformación y pérdida.	
Flora y Fauna (Ff)	
1. En los programas de educación básica dar a conocer la biota presente en las localidades como parte del patrimonio natural.	El criterio no aplica al proyecto, toda vez que no contempla programas de educación ambiental, reproducción de especies vegetales, actividades de vivero ni acciones de reforestación.
3. Incorporar especies silvestres de alto valor ornamental y/o medicinales en los viveros comerciales.	
4. Incorporar a los viveros destinados a la reproducción de plantas para la reforestación, especies arbóreas y/o arbustivas nativas.	
Pecuario (P)	
20. El comercio de productos alimenticios debe de incluir información al consumidor sobre aquellos alimentos generados en Jalisco y las materias primas e insumos utilizados.	El criterio no resulta aplicable debido a que el proyecto no está relacionado con actividades pecuarias, producción o comercialización de alimentos de origen animal.

III.7 DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS VIGENTES (FEDERALES, ESTATALES Y MUNICIPALES)

De acuerdo con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), las Áreas Naturales Protegidas (ANP's) son sitios que representan diversos ecosistemas que requieren ser preservados o restaurados, ya que mantienen las condiciones ambientales originales (sitios que no han sido alterados significativamente por la actividad del ser humano) y que producen beneficios ambientales cada vez más reconocidos y valorados. Las ANP están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, según categorías establecidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente que son Federales, Estatales, Comunitarias y Privadas.

Las ANP se dividen en 6 categorías en relación con los objetivos de manejo y por la zonificación a la que están sujetas: Reservas de la Biósfera, Parques Nacionales, Monumentos Naturales, Áreas de Protección de Recursos Naturales, Áreas de Protección de Flora y Fauna y Santuarios. Cada categoría puede contener subzonas destinadas a diferentes usos, los cuales son indicados en los planes de manejo. Los predios dentro de estas zonas o subzonas están sujetos a los usos destinados de las mismas sin embargo los gobiernos federal, estatal y municipal, en el ámbito de sus respectivas competencias, podrán autorizar, concesiona o permitir que se lleven a cabo ciertas obras o actividades en dichos predios.

III.7.1 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE CARÁCTER FEDERAL.

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) se definen de acuerdo con el artículo 3°, fracción II de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) de la siguiente manera:

II.- Áreas naturales protegidas: Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en dónde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la presente.

Con base en la ubicación geográfica del trazo del proyecto, no se presenta incidencia con Áreas Naturales Protegidas de carácter federal. La ANP de carácter federal más cercana se encuentran a 19.17 km denominada "La Primavera" que cuenta con la categoría de manejo: Área de Protección de Recursos Naturales.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

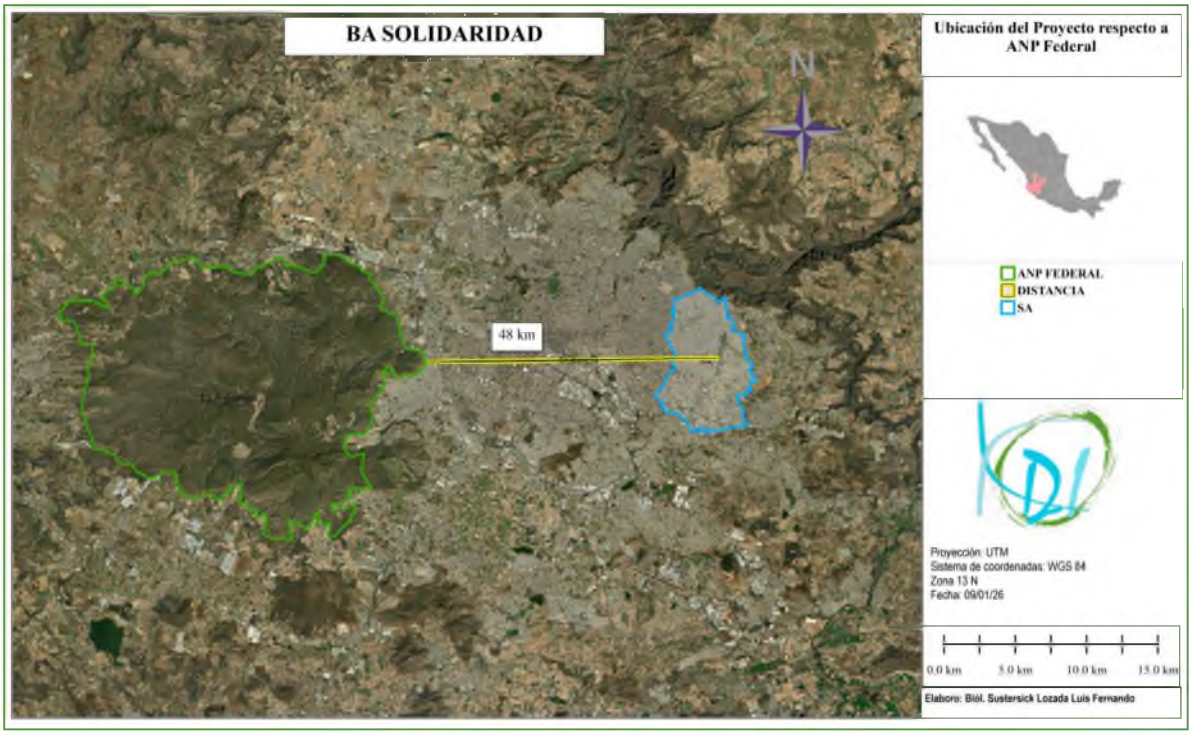


Figura 4 Ubicación del proyecto respecto a ANP Federal

III.7.2 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE CARÁCTER ESTATAL

Con base en la ubicación geográfica del trazo del proyecto, no se presenta incidencia con Áreas Naturales Protegidas de carácter Estatal. La ANP de carácter Estatal más cercana se encuentran a 126 km denominada " Bosque Mesófilo Nevado de Colima (sector: Barranca de Alseseca)" que cuenta con la categoría de manejo: Parque Estatal

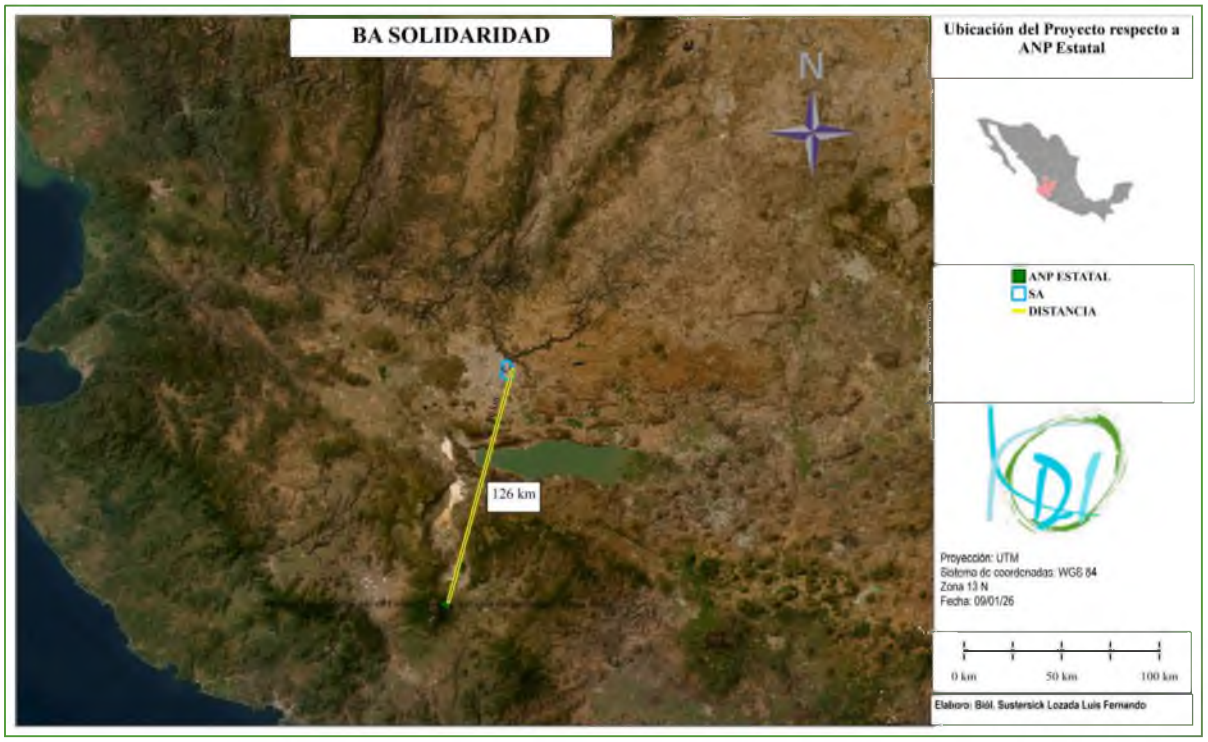


Figura 5 Ubicación del proyecto respecto a ANP Estatal

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

III.7.3 ÁREAS DESTINADAS VOLUNTARIAMENTE A LA CONSERVACIÓN

Las Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (ADVC) son sitios que ayudan a preservar la biodiversidad y el equilibrio ecológico en nuestro país, además de favorecer la participación de la sociedad.

Estas Áreas Naturales Protegidas (ANP) son destinadas voluntariamente por el propietario del predio, que puede ser una persona física, moral, privada, pueblos y comunidades indígenas o una organización social.

Con base en la ubicación geográfica del trazo del proyecto, no se presenta incidencia con Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación. El proyecto no recae en ninguna de estas. La ADVC más cercana al área de influencia del proyecto corresponde a “El Mexicano” con el código CONANP-567/2024. Cuenta con 155.770525 ha de superficie ubicada en el municipio de Ixtlahuacán del Río, Jalisco. Se localiza a más de 12.5 km al norte del predio y su área de influencia.

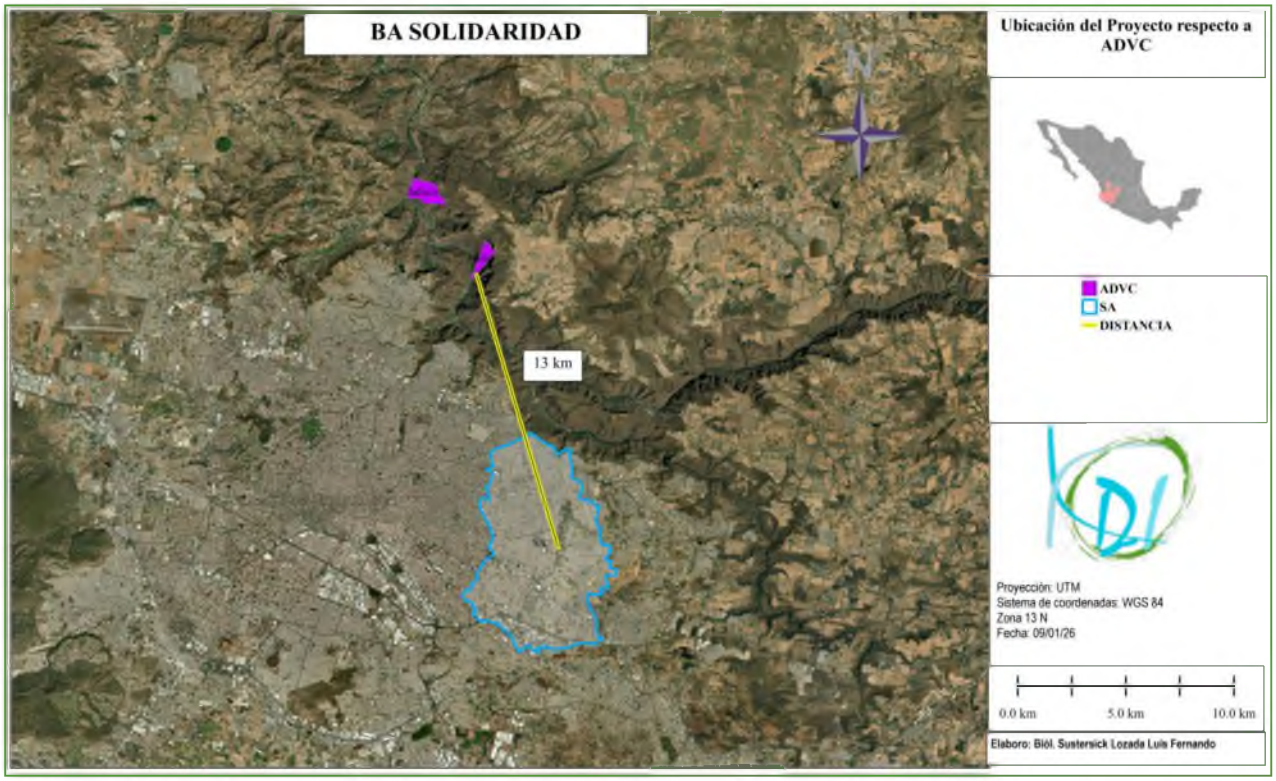


Figura 6 Áreas destinadas voluntariamente a la Conservación

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

III.7.4 REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS (RTP).

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

Las RTP corresponden a unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por la presencia de una riqueza ecosistémica y específica y una presencia de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación.

Con base en la ubicación geográfica del trazo del proyecto, no se presenta incidencia con RTP. La RTP más cercana se encuentran a 44 km denominada "Cerro Viejo-Sierras de Chapala"

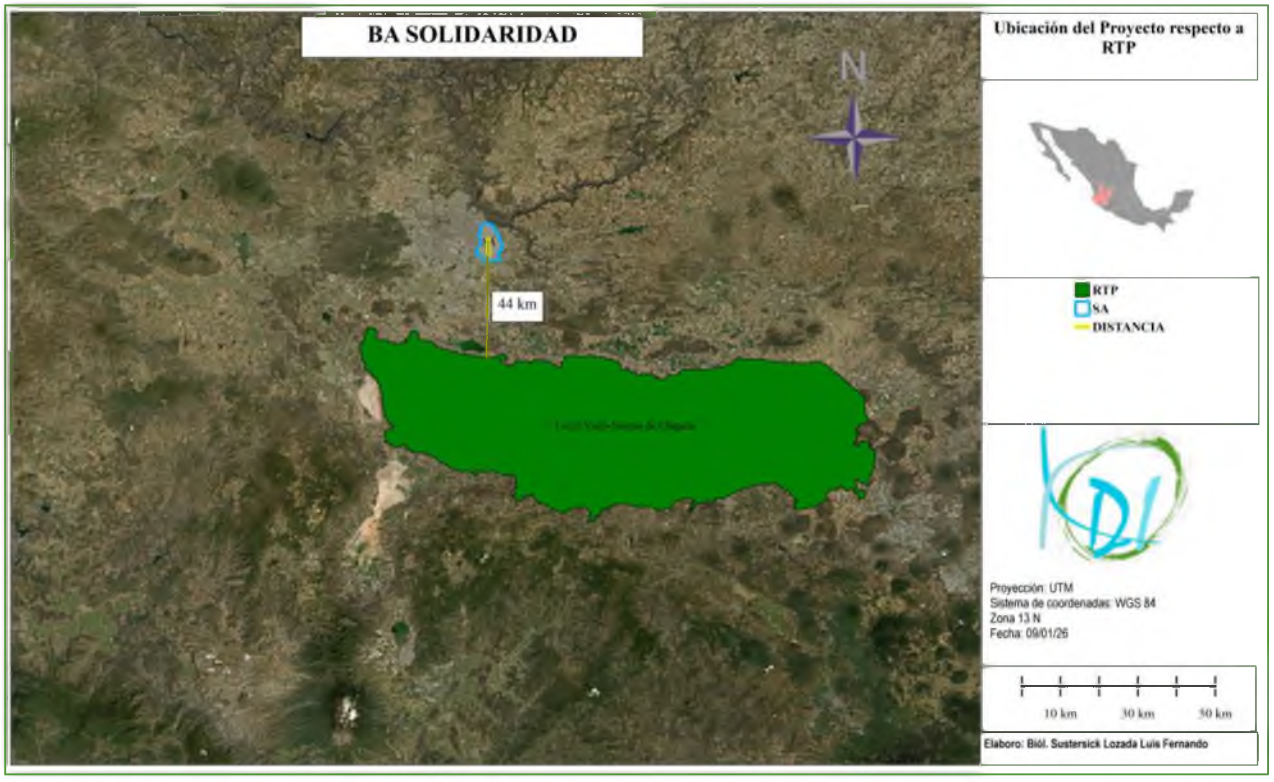


Figura 7 Ubicación del proyecto respecto a RTP

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

III.7.8 REGIONES HIDROLÓGICO-PRIORITARIAS (RHP).

En mayo de 1998, la CONABIO inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido. Este programa junto con los Programas de Regiones Marinas Prioritarias y Regiones Terrestres Prioritarias forman parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional para el conocimiento y conservación de la biodiversidad de México.

CONABIO elaboró mapas del territorio nacional (escala 1:1000000) de las áreas prioritarias consensadas por su biodiversidad, uso de recursos, carencia de información y potencial para la conservación, así como una ficha técnica de cada área con información de tipo biológico y físico, problemática y sugerencias identificadas para su estudio, conservación y manejo.

Se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se identificaron también 29 áreas que son importantes biológicamente, pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad.

Con base en la ubicación geográfica del trazo del proyecto, no se presenta incidencia con RHP. El proyecto no recae en ninguna de estas. La RHP más cercana se encuentran a 28 km denominada "**Chapala - Cajititlán – Sayula"**

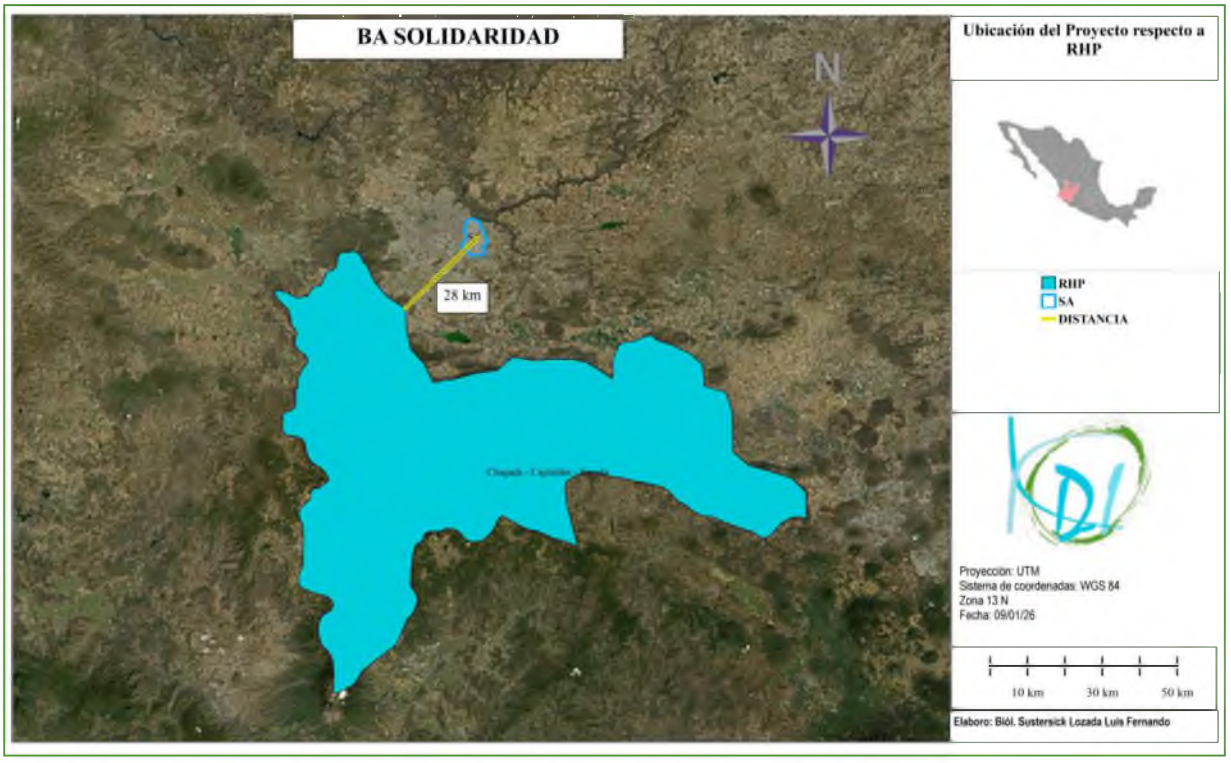


Figura 8 Ubicación del Proyecto respecto a RHP más cercana

III.7.9 ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICAS)

Las AICA surgieron como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Se pretende que sean una herramienta de información útil para la toma de decisiones que contribuya a normar criterios de priorización y asignación de recursos para la conservación, así como proveer datos de distribución y ecología, a los estudiosos de las aves y contribuir a fomentar el turismo ecológico tanto a nivel nacional como internacional.

Con base en la ubicación geográfica del trazo del proyecto, no se presenta incidencia con AICA'S. El proyecto no recae en ninguna de estas. El AICA más cercana se encuentran a 50 km denominada "**LAGUNA DE CHAPALA"**

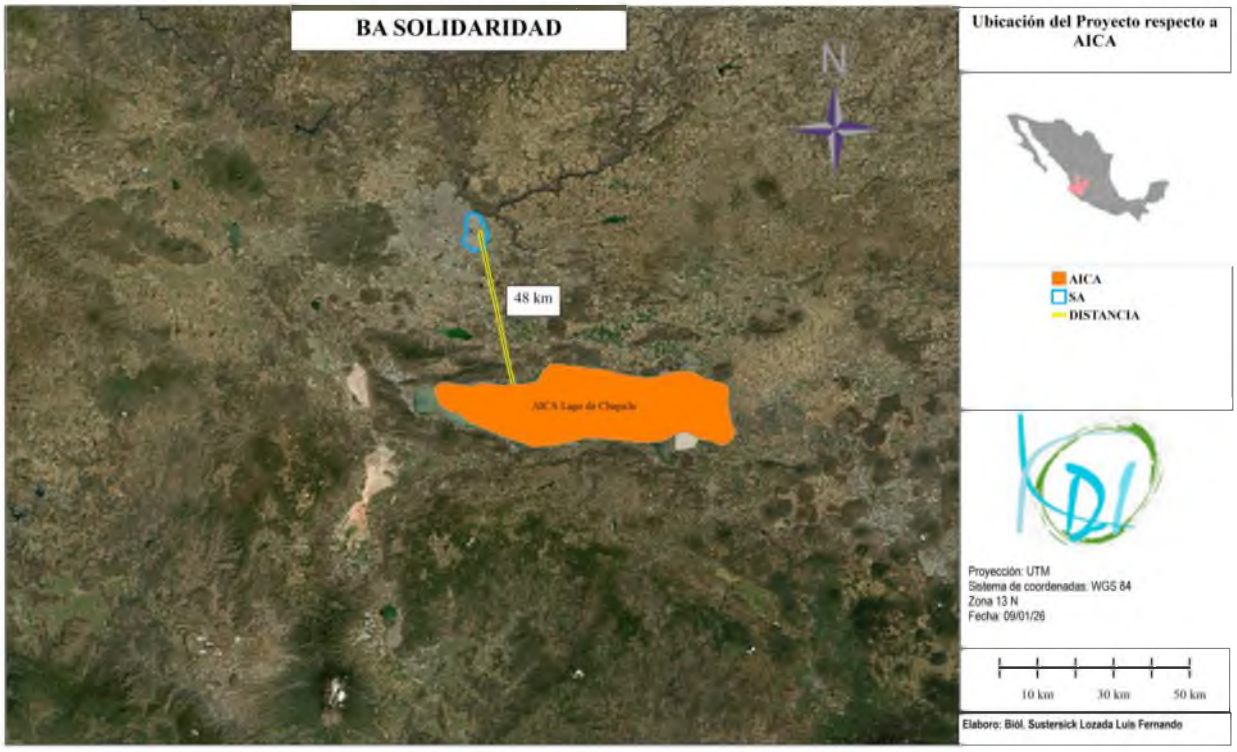


Figura 9 Ubicación del proyecto respecto a AICA más cercana

III.7.10 SITIOS RAMSAR.

Los Humedales de Importancia Internacional, mejor conocidos como Sitios Ramsar, son áreas que han sido reconocidas internacionalmente al asignarles una designación de acuerdo CON los criterios establecidos por la "Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas" (Convención Ramsar), tratado internacional del que México es parte. Esta Convención fue celebrada en la ciudad de Ramsar, Irán el 2 de febrero de 1971.

Con base en la ubicación geográfica del trazo del proyecto, no se presenta incidencia con Sitios RAMSAR. El sitio más cercano se encuentra a 48 km denominada "Lago de Chapala" .

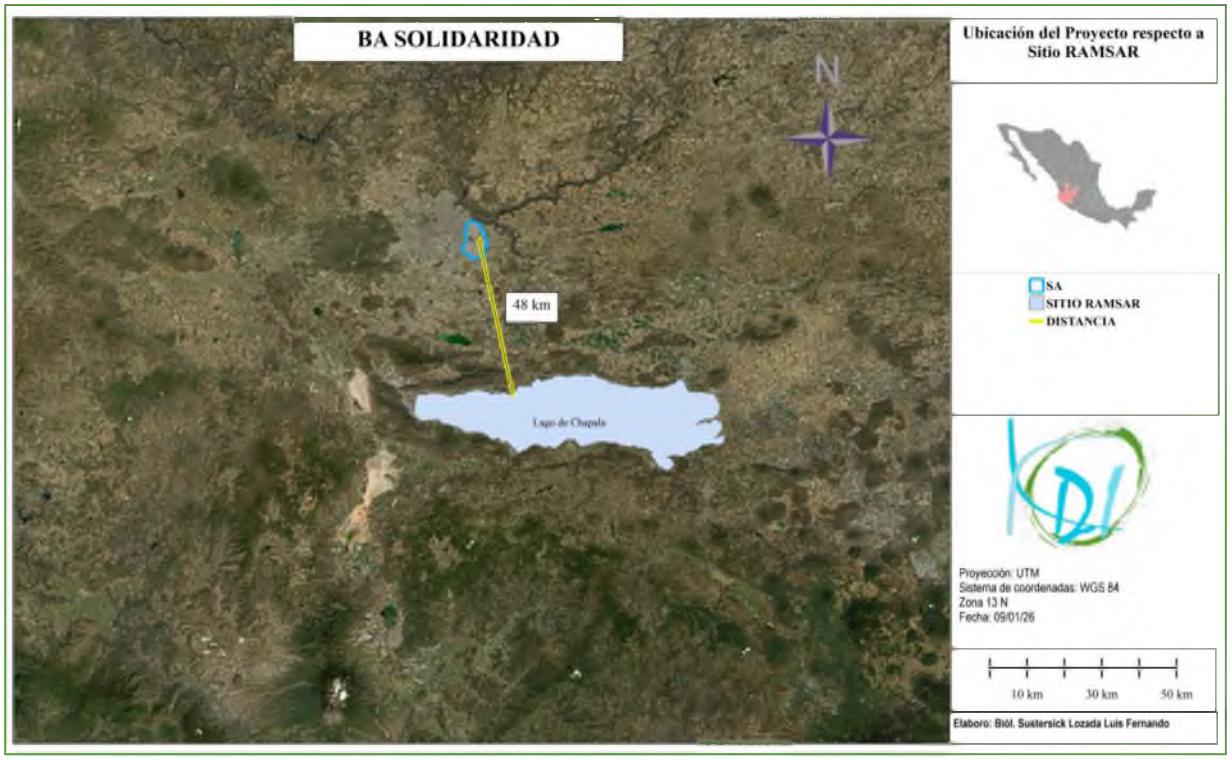


Figura 10 Ubicación del Proyecto respecto a sitios RAMSAR

II.8 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2025 – 203013

El Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030 establece los objetivos, estrategias y prioridades del Gobierno de México en materia de desarrollo económico, social y ambiental para el periodo mencionado, bajo una visión de bienestar, sostenibilidad y resiliencia institucional.

En particular, los lineamientos del PND referentes al Desarrollo Sustentable promueven la gestión integrada de recursos naturales, la protección del ambiente, el fortalecimiento de la infraestructura sostenible y la reducción de riesgos asociados a fenómenos hidrometeorológicos. Estas orientaciones son congruentes con la implementación del proyecto de conducción de escorrentía pluvial, que busca prevenir encharcamientos urbanos y reducir impactos potenciales sobre el sistema de drenaje natural y su calidad ambiental.

De igual manera, la obra propuesta contribuye indirectamente a los objetivos nacionales de resiliencia urbana y manejo responsable del recurso hídrico, incorporando criterios técnicos que eviten la alteración del cuerpo de agua receptor y promueven la sostenibilidad de su entorno.

II.9 PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO GUADALAJARA14

El Plan Municipal de Desarrollo y Gobernanza 2021-2024 (PMDyG) es el instrumento de planeación que contiene los objetivos, las metas, las estrategias y los indicadores que han sido diseñados para promover el desarrollo integral de Guadalajara a corto, mediano y largo plazo.

Objetivo General del Plan.

El objetivo principal que se pretende, a través de la elaboración del presente Plan, es establecer las líneas de ordenamiento territorial, urbano y sectorial con una visión hacia el desarrollo de un sistema de ciudad incluyente y equitativa, sustentable y resiliente, competitiva, prospera e innovadora, funcional y habitable, lo cual es congruente con los con los cinco principios rectores de la “Visión (Imagen Objetivo)” del Plan Estatal de Desarrollo Urbano 2019.

Los objetivos desarrollados en el presente Plan están apegados a los objetivos planteados por las Naciones Unidas en la Agenda 2030, mismos que establecen que se debe “conseguir que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles”, colocando a la vivienda como un pilar en la transformación de las ciudades para un bienestar social.

Zonificación primaria.

La zonificación se plantea dentro del Área Metropolitana de Guadalajara. El uso del suelo en el territorio se regulará mediante las claves de uso del suelo establecidas en el presente Plan y son de cumplimiento obligatorio tanto para las autoridades como para los particulares. Constituye el elemento primordial para la ordenación, regulación y control del desarrollo urbano en el territorio y establece tanto el uso general como el uso específico permitidos.

---

13 https://www.gob.mx/presidencia/documentos/plan-nacional-de-desarrollo-2025-2030-391771

14 https://plan.jalisco.gob.mx/planes-municipales-de-desarrollo-y-gobernanza/#

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

Área urbana con Potencial de desarrollo.

Área urbana consolidada

Área urbana en consolidación

Área urbanizable para asentamiento humano.

Reservas para actividades de alto impacto

Protección

Protección a cauce y cuerpo de agua

Conservación

Aprovechamiento rústico

De acuerdo con el mapa de Zonificación primaria del Área Metropolitana de Guadalajara el proyecto se ubica dentro de un Área urbana consolidada. Colindando con un Área de Conservación y la protección a cauce y cuerpo de agua.

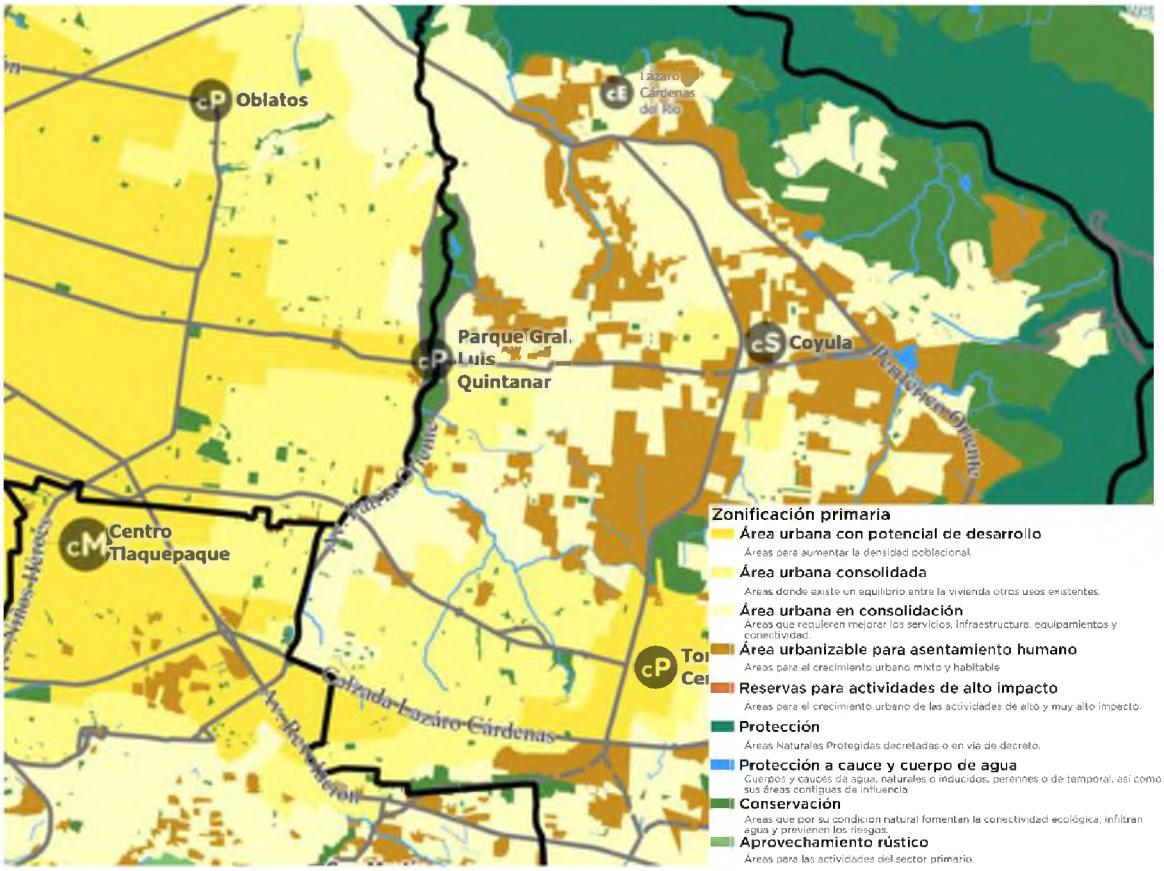


Figura 11 Zonificación primaria y eso de suelo de Guadalajara, Jalisco

II.10 ANÁLISIS Y CONCLUSIÓN

El predio donde se desarrollará el proyecto se localiza dentro del Área Metropolitana de Guadalajara, en una zona clasificada como área urbana consolidada/en consolidación, colindante con una zona de protección a cauce y cuerpo de agua, conforme a la zonificación primaria establecida en el Plan Municipal de Desarrollo y Gobernanza 2021-2024.

El proyecto consiste en la conducción controlada de escorrentía pluvial generada de manera natural en el frente del predio hacia el arroyo colindante, mediante infraestructura hidráulica menor, sin modificar el uso de suelo, sin generar nuevos asentamientos humanos y sin afectar la funcionalidad del cauce ni de su zona de protección.

En este sentido, el proyecto es compatible con los lineamientos de ordenamiento territorial y urbano del Plan, ya que contribuye a la gestión adecuada del agua pluvial, a la prevención de encharcamientos e inundaciones urbanas, y al fortalecimiento de la resiliencia urbana, objetivos alineados con el desarrollo de una ciudad funcional, habitable y ambientalmente sustentable.

Asimismo, la obra propuesta no contraviene las disposiciones relativas a protección de cauces y cuerpos de agua, toda vez que no implica su modificación, encauzamiento artificial permanente ni ocupación indebida de la zona federal, limitándose a la conducción del excedente de agua pluvial limpia hacia su cauce natural.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

CAPÍTULO IV

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

"Alcantarillado Pluvial
Bodega Aurrera Parque Solidaridad"

Kurva Desarrollo e Ingeniería, S.A de C.V.

CONTENIDO

CONTENIDO I
IV.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. 7
IV.1.- Inventario Ambiental 7
IV.2.- Delimitación del Área de Influencia (AI) 7
IV.2.1 Generación de áreas de influencia geográfica 7
IV.2.2. Metodología 8
IV.2.3. Resultados 9
IV.3. Delimitación del sistema ambiental 13
IV.3.1. Metodología 14
IV.4. CARACTERIZACIÓN y análisis del SA 24
IV.4.1. Medio abiótico 24
IV.4.2. Medio biótico 70
IV.4.2.1. Flora y vegetación 70
IV.4.2.2. Fauna 79
IV.4.3. Medio socioeconómico 92
IV.4.3.1. Demografía 92
Infraestructura 93
Actividades económicas 94
IV.4.4 Población Indígena 95
IV.4.4. Paisaje 97
IV.4.5. Diagnostico ambiental 106
IV.4.5.1. Inventario ambiental 106
IV.4.6. Conclusiones 114
Bibliografía 115

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 DISTANCIA A LAS ÁREAS DE INTERÉS 9
TABLA 2 COORDENADAS UTM LONGITUD TRAMO BAJO ANÁLISIS 10
TABLA 3 PROPIEDADES DEL AI DELIMITADO 11
TABLA 4 COORDENADAS UTM DEL AI 11
TABLA 5 PROPIEDADES DEL SA DELIMITADO 23
TABLA 6 TIPOS DE CLIMAS EN EL SA 25
TABLA 7 TEMPERATURA MÁXIMAS SA. FUENTE: ESTACIÓN 14065 GUADALAJARA (OBS), JALISCO. 26

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

TABLA 8 TEMPERATURAS MÍNIMAS SA. FUENTE: ESTACIÓN 14065 GUADALAJARA (OBS), JALISCO. 26

TABLA 9 PRECIPITACIONES GUADALAJARA. FUENTE: ESTACIÓN 14065 GUADALAJARA (OBS), JALISCO. 28

TABLA 13 USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN EN EL SA , AI Y AP 70

TABLA 11 ESPECIES ARBÓREAS LOCALIZADAS EN ZMG DE ACUERDO CON LA BIBLIOGRAFÍA 71

TABLA 12 COORDENADAS UTM LONGITUD TRAMO BAJO ANÁLISIS 74

TABLA 13 COORDENADAS UTM PUNTOS DE MUESTREO 74

TABLA 13 INVENTARIO DE ESPECIES ENCONTRADAS EN EL AP DEL PROYECTO Y TRAMO BAJO ANÁLISIS DEL ESTUDIO HIDROLÓGICO 75

TABLA 15 LISTADO BIBLIOGRÁFICO DE PROBABLE OCURRENCIA 80

TABLA 16 UNIDADES DE MUESTREO INTENSIVAS PARA LA CARACTERIZACIÓN DE ANFIBIOS, REPTILES, AVES Y MAMÍFEROS EN EL ÁREA DEL PROYECTO AP Y TRAMO DE ANALISIS 81

TABLA 15 UNIDADES DE MUESTREO INTENSIVAS PARA LA CARACTERIZACIÓN DE ANFIBIOS, REPTILES, AVES Y MAMÍFEROS EN EL ÁREA DEL PROYECTO AI Y SA 81

TABLA 18 LISTADO DE FAUNA EN EL TRAMO BAJO ANÁLISIS DEL ESTUDIO HIDROLÓGICO 83

TABLA 19 LISTADO DE FAUNA EN EL AI Y SA 83

TABLA 20 FICHA TÉCNICA DE *COLUMBINA INCA.* 85

TABLA 21 FICHA TÉCNICA DE *QUISCALUS MEXICANUS.* 85

TABLA 22 FICHA TÉCNICA DE *TYRANNUS MELANCHOLICUS.* 86

TABLA 23 FICHA TÉCNICA DE *PYROCEPHALUS RUBINUS.* 86

TABLA 24 FICHA TÉCNICA DE *PLEGADIS FALCINELLUS.* 87

TABLA 25 FICHA TÉCNICA DE *STREPTOPELIA DECAOCTO.* 87

TABLA 26 FICHA TÉCNICA DE *CATHARTES AURA.* 88

TABLA 27 FICHA TÉCNICA DE *BUTEO JAMAICENSIS.* 88

TABLA 28 FICHA TÉCNICA DE *CORVUS CORAX.* 89

TABLA 29 FICHA TÉCNICA DE *ZENAIDA MACROURA.* 89

TABLA 30 FICHA TÉCNICA DE *RAMOSOMYIA VIOLICEPS.* 90

TABLA 31 FICHA TÉCNICA DE *BUBULCUS IBIS.* 90

TABLA 32 FICHA TÉCNICA DE *MYIOPSITTA MONACHUS.* 91

TABLA 33 MATRIZ ELABORADA COMO GUÍA PARA LA EVALUACIÓN EN CAMPO DEL PAISAJE VISUAL EN LA ZONA DEL PROYECTO 98

TABLA 34 COORDENADAS UTM DE LOS SITIOS DE EVALUACIÓN DEL PAISAJE VISUAL DEL AP Y AI 102

TABLA 35 COORDENADAS UTM DE LOS SITIOS DE EVALUACIÓN DEL PAISAJE VISUAL DEL SA 102

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

TABLA 35 SITIOS DE EVALUACIÓN DEL PAISAJE. 102
TABLA 36 CLASIFICACIÓN DE LA CALIDAD DEL PAISAJE. 105
TABLA 37 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE CALIDAD DE PAISAJE CONTINUACIÓN 105
TABLA 39 COMPONENTES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE SER IMPACTADOS..... 106
TABLA 40 RANGOS DE CALIDAD DE LOS COMPONENTES 107
TABLA 41 VALORACIÓN DE LOS COMPONENTES 108
TABLA 42 UNIDADES DE IMPORTANCIA POR FACTOR Y COMPONENTES 111
TABLA 43 UNIDADES DE IMPORTANCIA POR FACTOR Y COMPONENTES 112
TABLA 44 VALORACIÓN DE LA CALIDAD POR COMPONENTE..... 113
TABLA 45 RANGOS DE CALIDAD..... 113
TABLA 46 CALIDAD DE CADA COMPONENTE..... 114

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 CUENCA DE APORTACIÓN..... 10
FIGURA 2 TRAMO BAJO ANÁLISIS 11
FIGURA 3 ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 13
FIGURA 4. GEORREFERENCIACIÓN DEL PROYECTO EN UN AMBIENTE SIG 15
FIGURA 5. LÍMITES DE LAS UNIDADES DEL POEGT RESPECTO AL PROYECTO 16
FIGURA 6. ORDENAMIENTOS ECOLÓGICOS EN EL AP Y AI 17
FIGURA 7 SISTEMA DE TOPOFORMAS..... 18
FIGURA 8 CUENCA HIDROLÓGICA..... 19
FIGURA 9 SUBCUENCA..... 19
FIGURA 10 ACUÍFEROS CON LAS QUE INTERACCIONA EL PROYECTO 20
FIGURA 11 CUERPOS DE AGUA SUPERFICIALES 20
FIGURA 12 USO DE SUELO Y VEGETACIÓN 21
FIGURA 13 SITIOS PRIORITARIOS TERRESTRES PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD CERCANOS AL PROYECTO 21
FIGURA 14 LIMITES MUNICIPALES 22
FIGURA 15 DELIMITACIÓN PRELIMINAR DEL SA 23
FIGURA 16 UNIDAD DELIMITADA COMO SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SA) 23
FIGURA 17 CLIMA PRESENTE EN EL SA DELIMITADO Y EVALUADO PARA EL PROYECTO. FUENTE: SIGEIA, 2025. 25
FIGURA 18 ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS CERCANAS AL ÁREA DE PROYECTO. 27
FIGURA 19 PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL DEL SA DELIMITADO Y EVALUADO PARA EL PROYECTO. 28

FIGURA 20 RIESGO POR ONDAS GÉLIDAS EN EL SA DELIMITADO Y EVALUADO PARA EL PROYECTO. [ADAPTADO AL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA METROPOLITANA DE GUADALAJARA 2025]. 30

FIGURA 21 NÚMERO DE EVENTOS DE ONDAS GÉLIDAS REGISTRADOS EN SA DELIMITADO Y EVALUADO PARA EL PROYECTO. [ADAPTADO AL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA METROPOLITANA DE GUADALAJARA 2025]. 30

FIGURA 22 RIESGO POR ONDAS CÁLIDAS EN EL SA DELIMITADO Y EVALUADO PARA EL PROYECTO. [ADAPTADO AL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA METROPOLITANA DE GUADALAJARA 2025]. 31

FIGURA 23 NÚMERO DE EVENTOS DE ONDAS CÁLIDAS REGISTRADOS EN EL SA DELIMITADO Y EVALUADO PARA EL PROYECTO. [ADAPTADO AL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA METROPOLITANA DE GUADALAJARA 2025]. 31

FIGURA 24 RIESGO POR INUNDACIÓN EN EL SA DELIMITADO Y EVALUADO PARA EL PROYECTO. ... 33

FIGURA 25 ZONIFICACIÓN DE RIESGO POR INUNDACIÓN EN EL ÁREA DEL PROYECTO Y SU PERIFERIA. [ADAPTADO AL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA METROPOLITANA DE GUADALAJARA 2025]. 33

FIGURA 26 UBICACIÓN DE LOS CUERPOS DE AGUA MÁS CERCANOS AL SITIO DE ESTUDIO. INEGI / SIATL / SIMULADOR DE FLUJOS DE AGUA DE CUENCAS HIDROLÓGICAS. 35

FIGURA 27 RIESGO POR CICLONES TROPICALES EN EL SA DELIMITADO Y EVALUADO PARA EL PROYECTO. [ADAPTADO AL ATLAS NACIONAL DE RIESGOS. CENAPRED.2025]. 37

FIGURA 28 RUTAS DE LOS CICLONES TROPICALES REGISTRADOS EN EL SA DELIMITADO Y EVALUADO PARA EL PROYECTO. [ADAPTADO AL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA METROPOLITANA DE GUADALAJARA 2025]. 37

FIGURA 29 ÍNDICE DE DÍAS CON HELADAS POR MUNICIPIO, REGISTRO QUE MUESTRA LA INFORMACIÓN QUE COMPRENDE EL SA DELIMITADO Y EVALUADO PARA EL PROYECTO. [ADAPTADO AL ATLAS NACIONAL DE RIESGOS. CENAPRED.2025]. 39

FIGURA 30 REGISTROS DE OCURRENCIAS CON HELADAS EN EL SA DELIMITADO Y EVALUADO PARA EL PROYECTO. [ADAPTADO AL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA METROPOLITANA DE GUADALAJARA 2025]. 39

FIGURA 31 RIESGO POR TORMENTA DE GRANIZO, DATOS DEL SA DELIMITADO Y EVALUADO PARA EL PROYECTO. 41

FIGURA 32 REGISTROS DE EVENTOS HISTÓRICOS DE GRANIZADAS DENTRO DEL SA DELIMITADO Y EVALUADO PARA EL PROYECTO. [ADAPTADO AL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA METROPOLITANA DE GUADALAJARA 2025]. 41

FIGURA 25 REGISTROS DE ZONAS Y SITIOS AFECTADOS POR TORMENTAS ELÉCTRICAS EN EL SA DELIMITADO Y EVALUADO PARA EL PROYECTO. [ADAPTADO AL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA METROPOLITANA DE GUADALAJARA 2025]. 43

FIGURA 34 ÍNDICE DE RIESGO POR SEQUIA REGISTRADO PARA EL ÁREA QUE COMPRENDE EL SA DELIMITADO Y EVALUADO PARA EL PROYECTO. [ADAPTADO DEL ATLAS NACIONAL DE RIESGOS CENAPRED. 2025]. 45

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

FIGURA 35 REGISTROS HISTÓRICOS DE ZONAS Y SITIOS AFECTADOS POR SEQUÍA DENTRO DEL SA DETERMINADO PARA EL PROYECTO. [ADAPTADO AL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA METROPOLITANA DE GUADALAJARA 2025]. 45

FIGURA 36 ÍNDICE DE RIESGO POR NEVADA REGISTRADO PARA EL ÁREA QUE COMPRENDE EL SA DETERMINADO PARA EL PROYECTO. [ADAPTADO DEL ATLAS NACIONAL DE RIESGOS CENAPRED. 2025]. 47

FIGURA 37 REGISTROS HISTÓRICOS DE SITIOS AFECTADOS POR TORMENTAS DE NIEVE DENTRO DEL SA DETERMINADO PARA EL PROYECTO. [ADAPTADO AL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA METROPOLITANA DE GUADALAJARA 2025]..... 47

FIGURA 38 UNIDADES GEOLÓGICAS EN EL SA DELIMITADO Y EVALUADO PARA EL PROYECTO. FUENTE: SIGEIA, 2025. 49

FIGURA 39 REGIONALIZACIÓN SÍSMICA DEL SA DEL PROYECTO. [ADAPTADO DEL ATLAS NACIONAL DE RIESGOS CENAPRED. 2025]. 50

FIGURA 40 MAPA DE PELIGROS GEOLÓGICOS RELACIONADOS A EVENTOS SÍSMICOS EN LA ZMG Y EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. [ADAPTADO AL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA METROPOLITANA DE GUADALAJARA 2025]. 51

FIGURA 41 FALLAS Y FRACTURAS IDENTIFICADAS DENTRO DE LOS LÍMITES DEL SA EVALUADO PARA EL PROYECTO. CONSULTA: INEGI, 2025. 52

FIGURA 42 MAPA RELACIONADO A LA INESTABILIDAD DE LADERAS QUE SE PRESENTA EN EL SA DELIMITADO Y EVALUADO PARA EL PROYECTO. [ADAPTADO AL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA METROPOLITANA DE GUADALAJARA 2025]..... 53

FIGURA 43 MUNICIPIOS QUE HAN PRESENTADO HUNDIMIENTO HISTÓRICAMENTE, SE MUESTRA LA AFECTACIÓN DE LAS ZONAS QUE COMPONEN EL SA DELIMITADO Y EVALUADO PARA EL PROYECTO. FUENTE: CENAPRED, 2025..... 56

FIGURA 44 MAPA RELACIONADO A HUNDIMIENTOS QUE SE PRESENTA EN EL SA EVALUADO PARA EL PROYECTO. [ADAPTADO AL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA METROPOLITANA DE GUADALAJARA 2025]..... 56

FIGURA 45 MAPA RELACIONADO AL VULCANISMO QUE SE PRESENTA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. [ADAPTADO AL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA METROPOLITANA DE GUADALAJARA 2025]..... 57

FIGURA 36 MAPA EDAFOLÓGICO SERIE III. FUENTE: SIGEIA, 2025. 59

FIGURA 47 DETALLE DEL ZANJEADO. 61

FIGURA 48 REGIÓN HIDROLÓGICA A LA QUE PERTENECE EL ÁREA DEL PROYECTO Y EL SA EVALUADO PARA ESTE. FUENTE: SIGEIA, 2025..... 62

FIGURA 49 MAPA DE CUENCAS Y SUBCUENCAS VINCULADAS AL SA EVALUADO PARA EL PROYECTO. FUENTE: SIGEIA, 2025. 63

FIGURA 50 ARROYO DENOMINADO "OSORIO" QUE COLINDA AL OESTE DEL PREDIO DE INTERÉS. FUENTE: SIATL 2025. 64

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

FIGURA 51 CAUCES Y CUERPOS DE AGUA PRIORITARIOS PARA LA DELIMITACIÓN DE ZONAS FEDERALES DEFINIDOS DENTRO DEL AMG Y EL SA DEFINIDO PARA EL PROYECTO. FUENTE: PDM POTMET 2024. 66

FIGURA 52 ACUÍFERO AL QUE PERTENECE EL SISTEMA AMBIENTAL DELIMITADO Y EVALUADO PARA EL PROYECTO. FUENTE: SIGEIA, 2025. 67

FIGURA 53 UBICACIÓN DE LOS APROVECHAMIENTOS (POZOS) MÁS CERCANOS AL ÁREA DE ESTUDIO. FUENTE: GERENCIA DE AGUAS SUBTERRÁNEAS/ CONSULTA DE MEDICIONES PIEZOMÉTRICAS, CONAGUA, 2025. 68

FIGURA 54 USOS DEL SUELO Y VEGETACIÓN EN EL SA, AI Y AP. 70

FIGURA 55 MUESTRAS FOTOGRÁFICAS DEL PROCESO DE TOMA Y CAPTURA DE DATOS EN EL MUESTREO FLORÍSTICO. 73

FIGURA 56 PUNTOS DE MUESTREO INVENTARIO ARBÓREO 75

FIGURA 57 MUESTRAS FOTOGRÁFICAS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL CAUCE. 79

FIGURA 57 MUESTRAS FOTOGRÁFICAS DEL PROCESO DE TOMA Y CAPTURA DE DATOS EN EL MUESTREO DE FAUNA. 83

FIGURA 59 POBLACIÓN TOTAL DEL MUNICIPIO DE GUADALAJARA (PANORAMA SOCIODEMOGRÁFICO DE JALISCO 2020). 92

FIGURA 60 ESTRUCTURA URBANA Y ZONIFICACIÓN PRIMARIA DE LA ÁREA METROPOLITANA DE GUADALAJARA. 93

FIGURA 61 DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS Y EQUIPAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE GUADALAJARA. PANORAMA SOCIODEMOGRÁFICO DE JALISCO 2020 94

FIGURA 62 ETNICIDAD DENTRO DEL MUNICIPIO DE GUADALAJARA 95

FIGURA 63 DENTRO DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL NO SE IDENTIFICAN LOCALIDADES INDÍGENAS 96

FIGURA 64 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DEL PAISAJE 97

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

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

En este capítulo se delimita y describe el Sistema Ambiental (SA) que comprende la denominada poligonal del proyecto que es el área donde se pretende ubicar el proyecto; cuyas obras principales, descripción y etapas se incluyen en el capítulo II de esta MIA-P. Así como la descripción a detalle del proyecto y coordenadas de ubicación, cuya delimitación, extensión y componentes fueron considerados para la delimitación del Sistema Ambiental.

IV.1.- INVENTARIO AMBIENTAL

El objetivo de este apartado se orienta a ofrecer una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral, los componentes del sistema ambiental en donde se encuentra inserto el proyecto, todo ello, con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales, de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

Para ello, en primera instancia, se presenta la delimitación del Área de Influencia y el Sistema Ambiental del Proyecto, sobre la base de una serie de criterios técnicos, normativos y de planeación. Posteriormente, se caracteriza y analiza el medio ambiente. Esto se realizó con información que abarca desde el periodo en que se pretende iniciar el proyecto, con una retrospectiva de 30 años, con el propósito de determinar las tendencias del Sistema Ambiental. Con los resultados de la caracterización, se presenta un diagnóstico ambiental sobre el entorno donde se ubicará el proyecto, considerando las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro de la región.

IV.2.- DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA (AI)

El área de influencia es el espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos ocasionados por el proyecto en el sistema ambiental o región, y que alterará algún elemento ambiental, y precisamente ahí radica la importancia de la adecuada delimitación del Área de Influencia (AI). Por ello, es necesario señalar lo siguiente:

Las obras hidráulicas deben ser dimensionadas y diseñadas con base en un evento especifico. La avenida de diseño se caracteriza por su período de retorno, el cual es un indicativo directo del grado de seguridad de la estructura.

Para hacer una revisión hidrológica se pueden utilizar varios enfoques generales como son los métodos hidrológicos y métodos hidrometeorológicos.

IV.2.1 GENERACIÓN DE ÁREAS DE INFLUENCIA GEOGRÁFICA

- La representación de áreas de influencia en torno a un evento también recibe el nombre de operaciones de generación de buffers.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

- Cuando se generan buffers en torno a un objeto debe considerarse una métrica que sirva de base para trazar la amplitud de la zona o zonas de influencia del mismo, siendo uno de los criterios más comunes la distancia geométrica simple desde o hasta la localización analizada.
- Este tipo de aplicaciones son especialmente adecuadas para mostrar el comportamiento espacial de un fenómeno geográfico tomando en cuenta criterios de proximidad, ya que denota el impacto o la influencia del mismo sobre el territorio en función de la distancia.

IV.2.2. METODOLOGÍA

Para la presente Manifestación de Impacto Ambiental, la metodología utilizada se encuentra basada de los trabajos realizados para la delimitación de la zona federal del arroyo Osorio y el estudio hidrológico del mismo, por lo que se tomó base para la definición del Área de Influencia (AI) los siguientes criterios

Recopilación de información climatológica e hidrométrica, descripción de la hidrología de la cuenca.

En esta actividad se recopiló la información hidrológica y climatológica, requerida, tal como los datos disponibles de gastos aforados en la corriente de estudio y las alturas de precipitación máxima diaria de las estaciones climatológicas ubicadas en la cuenca o sus cercanías, para ello se consultaron las bases de datos de los archivos denominados:

- Sistema de Información de Aguas Superficiales (antes BANDAS)
- Clima Computarizado (CLICOM), SMN
- Boletín Hidrológico de la Región Hidrológica 12
- Sistema de Información Hidrológica (SIH)
- Cartas Topográficas escala 1:20,000 (INEGI)

Información climatológica

La información seleccionada consistió en los archivos las de lluvias máximas diarias de las estaciones climatológicas que se localizan cerca de la cuenca o en su periferia, y que contaran con al menos 20 años de periodo de registro, de lo que, por su cercanía al sitio de estudio, conforme el trazo de los Polígonos de Thiessen y por tener suficiente cantidad de datos, las estaciones Tlaquepaque, La Experiencia y Tonalá,

Polígonos de Thiessen

Los Polígonos de Thiessen en hidrología son una técnica para calcular la precipitación media en una cuenca hidrográfica, asignando a cada pluviómetro un área de influencia basada en su cercanía, donde cualquier punto dentro de un polígono se considera más cercano a su estación central que a cualquier otra, definiendo áreas representativas para cada medición de lluvia y ponderándolas por área para un cálculo más preciso que un simple promedio aritmético.

Cuenca de aportación

Una cuenca de aportación se refiere a una cuenca hidrográfica, un área geográfica donde toda el agua (lluvia, deshielo) converge y escurre hacia un mismo punto de salida (río, lago, mar). Las zonas más altas, llamadas parteaguas, delimitan la cuenca, y esta unidad territorial es

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

clave para la gestión integral de recursos hídricos, ya que, desde las zonas de recarga en las montañas hasta las zonas bajas, toda el agua se gestiona en conjunto.

En ese sentido, el procedimiento implementado fue el siguiente:

1. El área de influencia se comenzó a delimitar con base en las características de nuestro proyecto en cuanto a longitud en metros, tipo de infraestructura y los posibles impactos a generar por las actividades del tipo de proyecto a realizar.
2. Posteriormente para definir el área de afectación se definieron las zonas con vegetación conservada, semiconservada o relictual donde se considerará la posibilidad de fauna por la afinidad al hábitat que vayan a ser fragmentados y/o perturbados por el proyecto, también se identificaron las zonas donde se tiene un impacto humano previo de consideración (como son amplias áreas agrícolas o ganaderas). Para ello se utilizaron los criterios contenidos en la tabla 1.

Tabla 1 Distancia a las áreas de interés

Criterios	Distancia Mínima
Pendiente arriba	Más de 1000 m
Efectos hidrológicos	Más de 1000 m
Salinización, contaminación por plomo, etc., en sistemas acuáticos	Más de 1000 m
Sedimentación	100 m
Afectación por arrastre de limos, arenas y nutrientes	100 m
Afectación a fauna en camino poco transitados	100 m
Afectación a fauna en zonas conservadas adyacentes a la línea de actuación	500 m
Afectación a fauna mayor en arbolado	100 m
Hábitat circundante	500 m

IV.2.3. RESULTADOS

Tomando en consideración el estudio los estudios hidrológicos, la ubicación del proyecto y su interrelación con los diferentes componentes ambientales, y los impactos indirectos que se puedan presentar de las actividades de construcción y en un futuro de su operación, se ha determinado utilizar:

1. Cuenca de aportación
2. Longitud del tramo bajo análisis del Estudio Hidráulico Delimitación de Zona Federal.
3. 500 m a ambos lados de la longitud del tramo bajo análisis.

Esta distancia se estableció debido a la posible contaminación por material particulado y ruido, propio de las actividades de Modernización/Construcción del Proyecto.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx



Figura 1 Cuenca de aportación

Tabla 2 Coordenadas UTM Longitud tramo bajo análisis

Punto	X	Y	Sistema de coordenadas	Datum
GPS-A	680,159.829	2,284,742.881	UTM Zona 13 Q	WGS 1984
GPS-B	680,279.684	2,285,094.911		

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx



Figura 2 Tramo bajo análisis

Tabla 3 Propiedades del AI delimitado

Superficie	Perímetro	Sistema de coordenadas	Datum	Vértices
119 Hectáreas	3.94 kilómetros	UTM Zona 13 Q	WGS 1984	133

Se anexa el archivo de Excel "Vértices de Área de influencia.xls"

Tabla 4 Coordenadas UTM del AI

Vértice	UTM	
	X	Y
1	679679.057	2285104.46
2	679681.738	2285112.73
3	679682.905	2285115.13
4	679686.427	2285124.9
5	679710.589	2285172.54
6	679712.266	2285175.45
7	679712.843	2285176.31
8	679718.992	2285186.59
9	679730.445	2285202.45
10	679739.710	2285216.21
11	679743.708	2285228.82
12	679773.830	2285291.74
13	679807.437	2285343.28
14	679813.229	2285351.06
15	679853.719	2285398.92
16	679859.244	2285404.68

Vértice	UTM	
	X	Y
17	679910.945	2285451.52
18	679914.930	2285454.62
19	679927.491	2285464.29
20	679985.600	2285502.89
21	679996.686	2285509
22	680003.161	2285512.46
23	680016.646	2285521.36
24	680021.750	2285524.28
25	680044.077	2285535.03
26	680061.252	2285544.85
27	680076.733	2285551.02
28	680079.647	2285552.54
29	680082.562	2285553.58
30	680084.594	2285554.56
31	680094.780	2285558.22
32	680126.044	2285570.69

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

Vértice	UTM	
	X	Y
34	680141.176	2285574.4
35	680145.381	2285575.89
36	680156.930	2285578.25
37	680193.803	2285587.27
38	680208.103	2285588.71
39	680213.725	2285589.86
40	680228.853	2285590.8
41	680263.209	2285594.25
42	680276.272	2285593.74
43	680283.348	2285594.18
44	680302.015	2285592.73
45	680332.911	2285591.51
46	680344.431	2285589.43
47	680352.894	2285588.77
48	680374.792	2285583.94
49	680401.554	2285579.09
50	680420.014	2285574.03
51	680423.585	2285572.77
52	680467.800	2285557.24
53	680475.762	2285553.32
54	680486.372	2285549.36
55	680512.669	2285535.11
56	680530.361	2285526.39
57	680536.535	2285522.18
58	680547.705	2285516.13
59	680574.697	2285496.2
60	680588.019	2285487.13
61	680592.536	2285483.02
62	680603.817	2285474.69
62	680630.26	2285448.75
63	680639.651	2285440.22
64	680642.723	2285436.53
65	680653.615	2285425.84
66	680678.177	2285393.89
67	680684.253	2285386.59
68	680686.146	2285383.53
69	680696.130	2285370.54
70	680717.470	2285332.9
71	680721.195	2285326.72
72	680721.966	2285324.97
73	680730.534	2285309.86
74	680747.390	2285267.18
75	680749.046	2285263.41
76	680749.469	2285261.92
77	680756.159	2285244.98
78	680767.430	2285198.21
79	680767.977	2285196.28
80	680768.079	2285195.52
81	680772.504	2285177.16
82	680777.116	2285129.71
83	680778.160	2285121.89

Vértice	UTM	
	X	Y
84	680778.142	2285119.16
85	680779.253	2285107.73
86	680777.965	2285055.88
87	680777.678	2285052.14
88	680777.489	2285050.85
89	680776.273	2285038.04
90	680772.890	2285019.7
91	680767.492	2284983.13
92	680763.622	2284969.44
93	680762.289	2284965.44
94	680747.801	2284916.21
95	680719.787	2284854.16
96	680717.687	2284850.25
97	680680.509	2284791.22
98	680657.222	2284763.67
99	680658.735	2284742.23
100	680653.910	2284672.64
101	680639.448	2284604.39
102	680615.629	2284538.83
103	680582.917	2284477.22
104	680541.949	2284420.76
105	680493.522	2284370.55
106	680438.578	2284327.57
107	680378.188	2284292.66
108	680313.527	2284266.49
109	680245.852	2284249.57
110	680176.482	2284242.24
111	680106.767	2284244.63
112	680038.063	2284256.71
113	679971.707	2284278.22
114	679908.992	2284308.76
115	679851.138	2284347.74
116	679799.271	2284394.38
117	679754.401	2284447.79
118	679717.400	2284506.93
119	679697.079	2284549.9
120	679683.713	2284582.03
121	679663.534	2284640.51
122	679653.579	2284676.43
123	679645.811	2284708.54
124	679637.900	2284746.73
125	679628.549	2284815.86
126	679627.621	2284858.92
127	679627.967	2284874.97
128	679632.173	2284929.79
129	679634.723	2284949.06
130	679648.678	2285017.41
131	679659.483	2285051.5
132	679663.605	2285063.05
133	679666.650	2285070.06

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

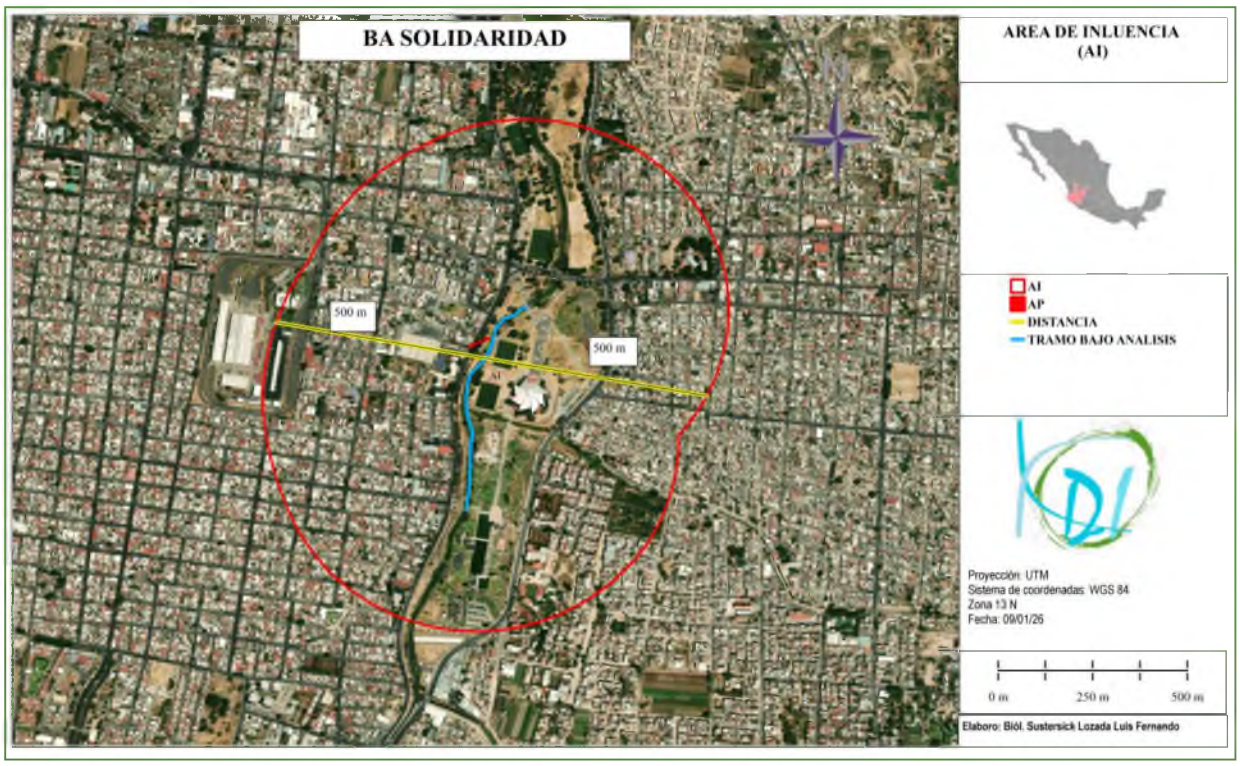


Figura 3 Área de influencia del proyecto

IV.3. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

El Sistema Ambiental como espacio geográfico, es el área de referencia en el que se encuentra inserto el sitio del proyecto para su estudio y análisis ambiental. Mientras que Región es el espacio geográfico ambientalmente homogéneo, resultado de la interacción de sus diversos componentes (bióticos y abióticos), cuya delimitación deriva de la uniformidad y continuidad de estos. Por tanto, la delimitación del Sistema Ambiental equivale a definir la unidad geográfica de referencia para la toma de decisiones en materia de evaluación del impacto ambiental, lo que implica el uso de un enfoque sistémico, geográfico y administrativo.

Es por ello que el SA es considerado como una herramienta inicial para lograr un diagnóstico ambiental de una porción del territorio, con validez para proyectar la evaluación del impacto ambiental; por lo que, a través de esta noción de sistema ambiental, es factible identificar y evaluar las interrelaciones e interdependencia que caracterizan la estructura y el funcionamiento del/los ecosistemas en términos relativos y en función del tamaño o dimensión de los factores ambientales en el SA, y con ello efectuar previsiones de los efectos de las interrelaciones entre el ambiente y el proyecto. La importancia de esta delimitación deriva de la función que tiene en el proceso de evaluación de impacto ambiental, toda vez que se trata del área de referencia a la que se acudirá en todo momento durante el procedimiento.

En cuanto a la caracterización del SA, se refiere a la descripción y análisis integral de los elementos (bióticos y abióticos) que interactúan de forma dinámica en procesos de desarrollo y conservación ambiental, con el objeto de hacer la identificación de sus condiciones

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

ambientales antes de la ejecución del proyecto y de sus principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

Contemplando las características del proyecto descritas en el Capítulo II de la presente MIA-P, para la definición del SA del proyecto, se consultaron las siguientes fuentes cartográficas de información disponible en las siguientes plataformas e instituciones:

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)
- Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)
- Subsistema de Información sobre el Ordenamiento Ecológico (SIORE)
- Consejo Internacional para la Preservación de las Aves, Sección México (CIPAMEX)
- Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED)
- Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIATL)
- Sistema de Información de la Gaceta de la Propiedad Industrial (SIGA)
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)

IV.3.1. METODOLOGÍA

Como indican García Oliva et al, citados por Martínez, M (2014), para la delimitación del Sistema Ambiental del Proyecto, es importante considerar que las actividades humanas se desarrollan en ecosistemas que pueden definirse como sistemas funcionales estructurados jerárquicamente, formados por almacenes y flujos de materia y energía manifestándose a distintas escalas temporales y espaciales, por lo tanto, contemplando las características del proyecto descritas en el Capítulo II de la presente MIA-P, para la definición del Sistema Ambiental del Proyecto, se tomaron las siguientes fuentes cartográficas de información disponible en las siguientes instituciones:

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)
- Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)
- Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIATL)

El procedimiento empleado fue el siguiente:

Se reunió la información cartográfica obtenida de las fuentes antes referidas y la información vectorial del proyecto en el ambiente de un Sistema de Información Geográfica (SIG), específicamente en el software Global Mapper 18.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx



Figura 4. Georreferenciación del proyecto en un ambiente SIG

Cabe precisar que en este apartado se presentan numerosas imágenes que tienen como finalidad representar el procedimiento de delimitación de las áreas de estudio, e ilustrar los resultados que se fueron logrando durante dicho procedimiento; es decir que estas imágenes no son mapas en el sentido estricto, ya que en los apartados correspondientes se presenta la cartografía temática correspondiente, así como el anexo cartográfico.

Una vez visualizado el proyecto dentro del SIG se procedió a delimitar analítica y gráficamente el sistema ambiental de la región de estudio, considerando en primera instancia el análisis de los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental, las áreas de importancia ecológica y posteriormente analizar la uniformidad y la continuidad de los componentes y de sus procesos ambientales significativos (flora, suelo, hidrología, corredores biológicos, etc.) con los que el proyecto interactuará en espacio y tiempo.

El proceso consistió en cargar la capa correspondiente, por medio del SIG, para verificar la existencia o no de alguna interacción relevante entre el proyecto y ordenamientos jurídicos ambientales así como el componente ambiental (biótico o abiótico), a continuación se muestran los componentes que se observaron relevantes y que sirvieron como límite de la unidad poligonal, delimitada con un sistema de coordenadas que haga posible su localización cartográfica de manera objetiva y precisa denominada finalmente como SA.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

IV.3.1.2. DELIMITACIÓN ANALÍTICA Y GRAFICA

IV.3.1.2.1 ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO

Se revisó la ubicación espacial respecto al modelo del POEGT y se observó que el AP y AI se encuentran inmersos en su totalidad en las Unidad Ambiental Biofísica (UAB) número 50 denominada: Sierras y Piedemontes de Guadalajara

En ese sentido, contemplando que el área del Proyecto No se encuentra cercano a los límites de la UAB, se consideró No utilizar como límite del SA.



Figura 5. Límites de las unidades del POEGT respecto al proyecto

IV.3.1.2.2. ORDENAMIENTOS ECOLÓGICOS REGIONALES Y/O LOCALES DECRETADOS

Se revisaron los ordenamientos decretados con o sin participación de SEMARNAT, así como la plataforma del Subsistema de Información Geográfica sobre el Ordenamiento Ecológico, conforme a la ubicación espacial del proyecto, donde se identificó que el proyecto se encuentra inmerso dentro del ordenamiento estatal, Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Jalisco, tal como se muestra en la siguiente figura.

Considerado que el área del Proyecto se encuentra dentro de la UGA Ah4137C, se considera esta regionalización como límite preliminar del SA.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

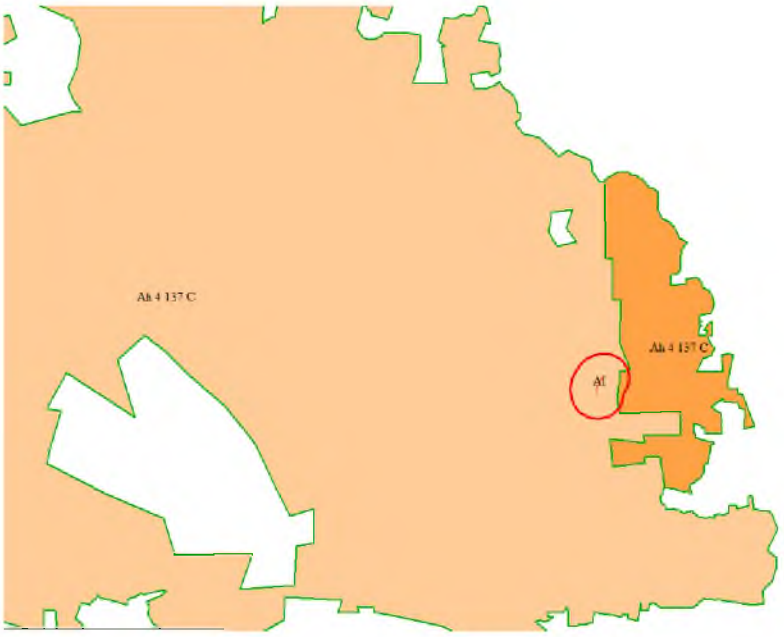


Figura 6. Ordenamientos ecológicos en el AP y AI

IV.3.1.2.3. SITIOS DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA (ANP´S, AICA´S, RTP´S, RHP´S, RMP´S, Y SITIOS RAMSAR)

Se revisó la información disponible de ubicación de los sitios de importancia ecológica, sin embargo, Considerándose que, debido a su distancia con el área del proyecto, ninguno de ellos se consideró como límite del SA. Los resultados correspondientes a los sitios de importancia se enuncian a continuación:

- ✓ Área Natural Protegida (ANP) del tipo federal nombrada "La Primavera" Zona de Protección Forestal y Refugio de la Fauna Silvestre a 19.17 km de la zona del proyecto
- ✓ Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) denominada "LAGUNA DE CHAPALA" ubicada a 50 km de la zona del proyecto.
- ✓ Región Terrestre Prioritaria (RTP) llamada "Cerro Viejo-Sierras de Chapala", a 44 km del área del Proyecto.
- ✓ Sitio RAMSAR denominado "Lago de Chapala" ubicado a 48 km del Proyecto.
- ✓ Región Hidrológica Prioritaria (RHP) denominada "Chapala - Cajititlán - Sayula" ubicada aproximadamente a 28 km.

IV.3.1.2.4. FISIOGRAFÍA – TOPOGRAFÍA

Otro factor que se visualizó para diagnosticar el área fue el conjunto de Datos Vectoriales Fisiográficos, encontrando que el Proyecto atravesará una subprovincia por lo que establecer el SA sobre este aspecto daría como resultados un área de estudio muy amplia y sobre todo muy heterogénea para los fines que debe cumplir dicho SA. Sin embargo los datos del sistema de topoformas se ajustan con los criterios para delimitar el SA, para ejemplificar lo anterior podemos ver la Figura 7 en donde se aprecia que la geoforma principal donde se pretende el proyecto es un lomerío delimitado por un cañón.

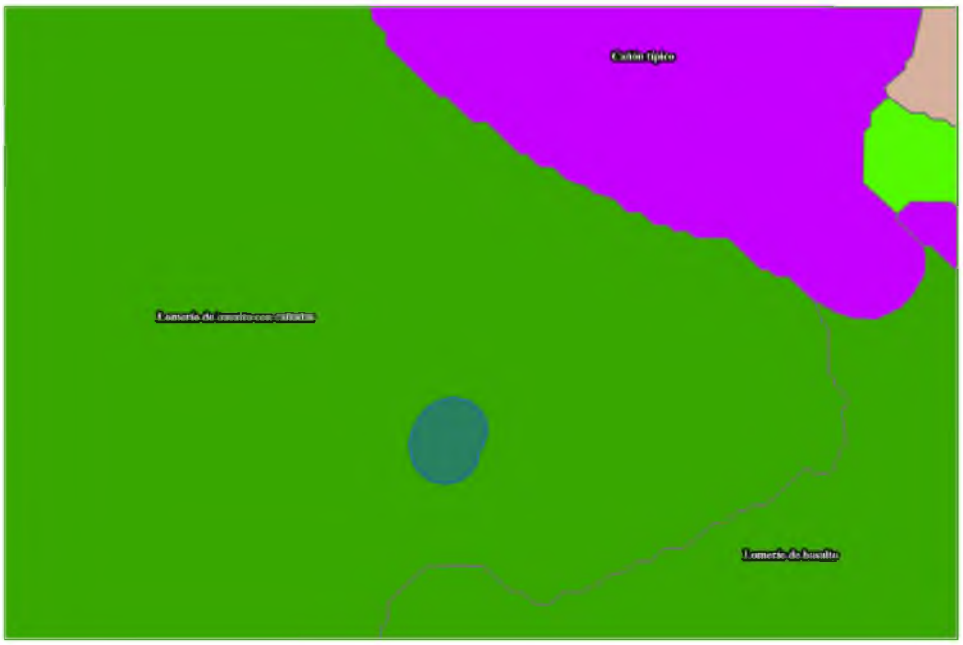


Figura 7 Sistema de topoformas

IV.3.1.2.5. HIDROLOGÍA (RED HIDROGRÁFICA INEGI 1: 50,000)

Como parte del proceso de revisión geográfica el proyecto fue ubicado dentro de los límites de la Región Hidrológica, Cuenca, Subcuenca y microcuenca correspondiente. Así en la Figura 7 podemos observar que el área del Proyecto recae en la región denominada "LERMA - SANTIAGO", que abarcan una porción muy amplia del área del Proyecto. En ese mismo sentido, en la Figura 8 y 9 se observa que, en cuanto a Cuenca Hidrológica, y subcuenca se tiene un comportamiento similar.



Figura 8 Cuenca Hidrológica

Por otra parte, en la Figura 9 se observa que, a nivel de Subcuenca, el área del Proyecto recae dentro de la subcuenca “R. Corona- R. Verde”.

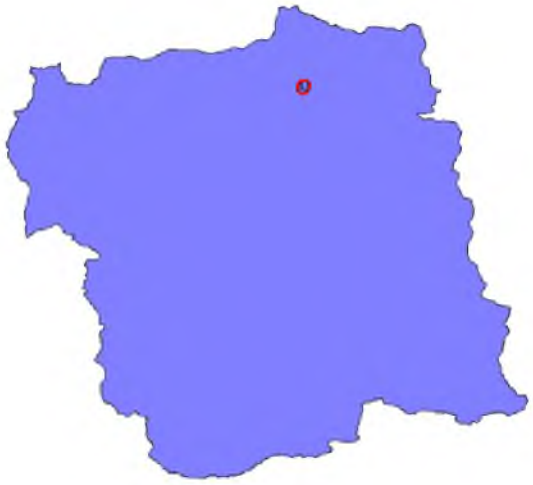


Figura 9 Subcuenca

IV.3.1.2.6. ACUÍFEROS (CONAGUA)

Adicionalmente se revisó la relación de los acuíferos con el proyecto, encontrándose que el proyecto recae únicamente en el acuífero llamado “Atemajac” por lo cual se consideró como límite del SA.



Figura 10 Acuíferos con las que interacciona el proyecto

De acuerdo al criterio de los cuerpos de agua superficiales, el proyecto recae en el Arroyo Osorio, en Tetlán, municipio de Guadalajara, Jalisco. En la siguiente figura obtenida de SIATL se muestra la corriente de dicho arrollo la cual se tomó como limitante para el SA.



Figura 11 Cuerpos de agua superficiales

IV.3.1.2.7. FLORA

La distribución de la flora se encuentra acotada conforme a los limites naturales donde se ubica la poligonal del Proyecto. Estos límites naturales se deben a la presencia del tipo de suelos Technosol principalmente, lo que da lugar a usos de suelo para Asentamientos Humanos, donde la vegetación ornamental e introducida dominan actualmente la poligonal del proyecto.

Para la ubicación de este criterio se utilizó la capa de Usos de suelo y vegetación serie VII INEGI, En ese sentido, contemplando que el área del Proyecto se encuentra dentro de un uso de suelo y vegetación de Asentamientos Humanos, se consideró utilizar como límite del SA.

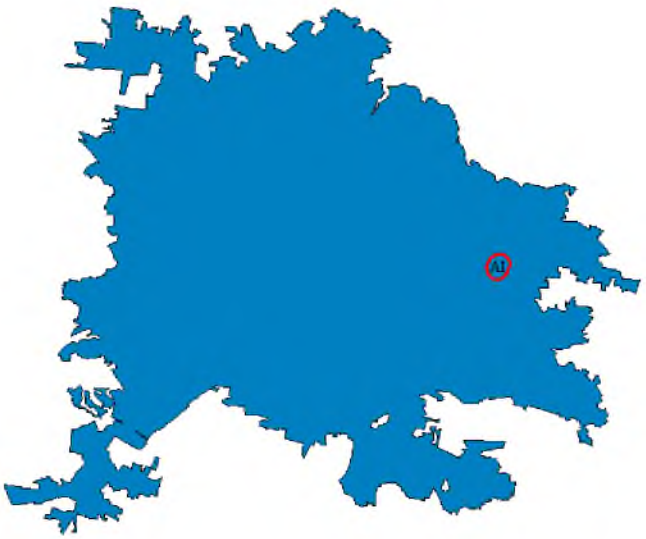


Figura 12 Uso de suelo y vegetación

IV.3.1.2.8. SITIOS PRIORITARIOS TERRESTRES PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD (CONABIO)

Se consideró que No existe cercanía del proyecto con alguna de las unidades delimitadas con Prioridad Alta, por lo que no se consideró incluirlo como límite del SA.

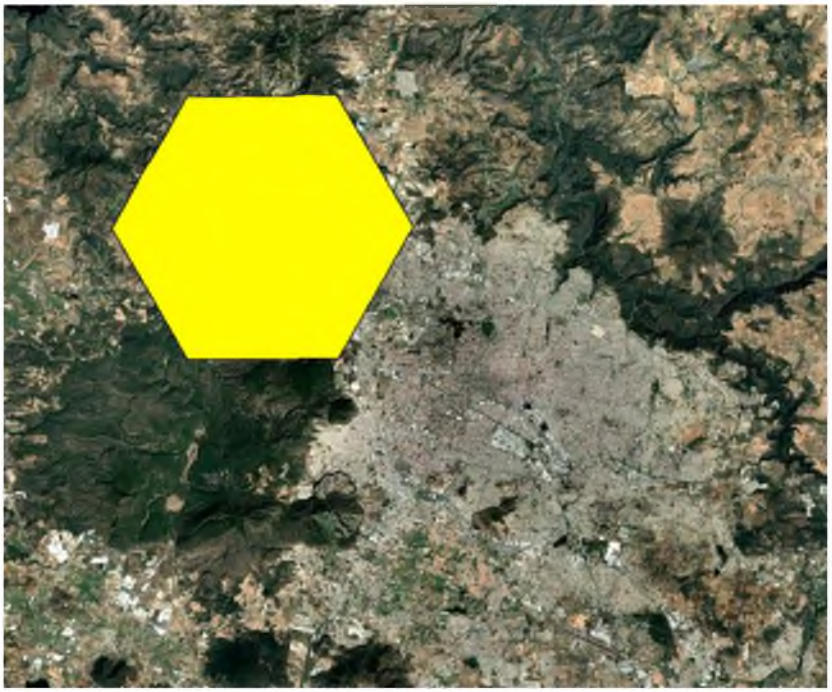


Figura 13 Sitios Prioritarios Terrestres Para La Conservación De La Biodiversidad cercanos al proyecto

IV.3.1.2.9. LIMITES MUNICIPALES

Los límites municipales son las fronteras imaginarias o físicas que delimitan el territorio de un municipio, separándolo de otros municipios, estados o países, y su definición y oficialización recae en autoridades competentes. Para este criterio se utilizó la cartografía del INEGI la cual es esenciales para la administración, planeación y delimitación de servicios públicos y asentamientos humanos, estableciendo dónde termina la jurisdicción de uno y comienza la de otro.

El polígono del proyecto se localiza entre el municipio de Guadalajara y Tonalá, por lo que se decidió ocupar estos como límites del SA.

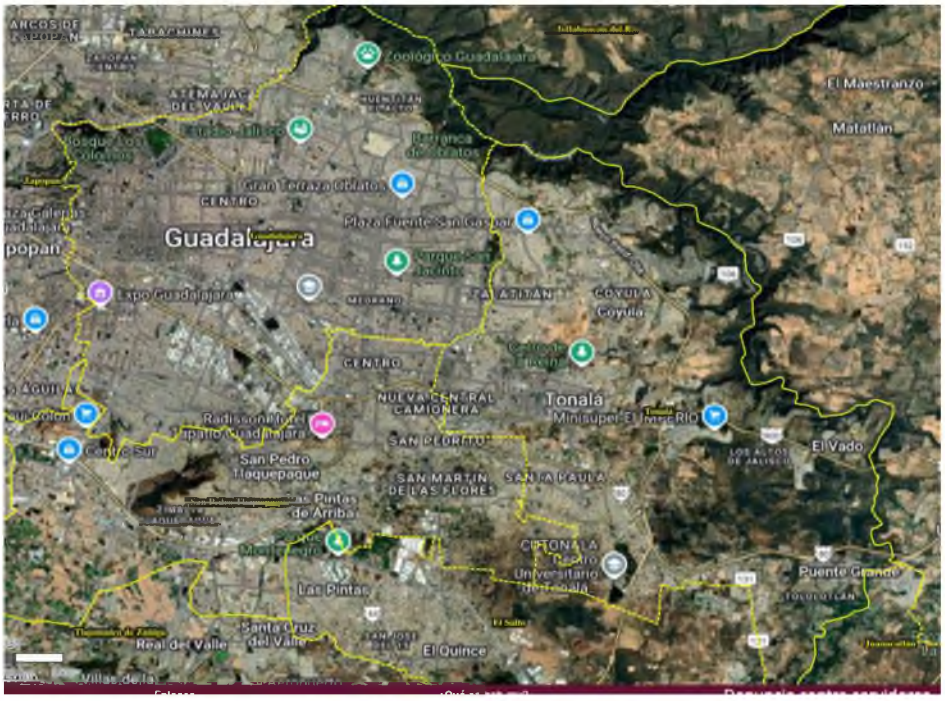


Figura 14 Limites municipales

IV.3.2. RESULTADOS

Tomando en cuenta los resultados de la delimitación analística y gráfica, además de la magnitud de los aspectos físicos, el SA resulta de los elementos espaciales y físicos existentes en los alrededores del sitio del Proyecto, tal es el caso de:

- Hidrología superficial
- Uso de suelo y vegetación
- Limites municipales
- Fisiografía y topografía
- Ordenamientos ecológicos

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx



Figura 15 Delimitación preliminar del SA

Finalmente, el SA se acotó a una poligonal, delimitada con un sistema de coordenadas que haga posible su localización cartográfica de manera objetiva y precisa, por lo que la unidad delimitada como SA cuenta con las siguientes características.

Tabla 5 Propiedades del SA delimitado

Superficie	Perímetro	Sistema de coordenadas	Datum	Vértices
4331 hectáreas	35 kilómetros	UTM Zona 13 Q	WGS 1984	815

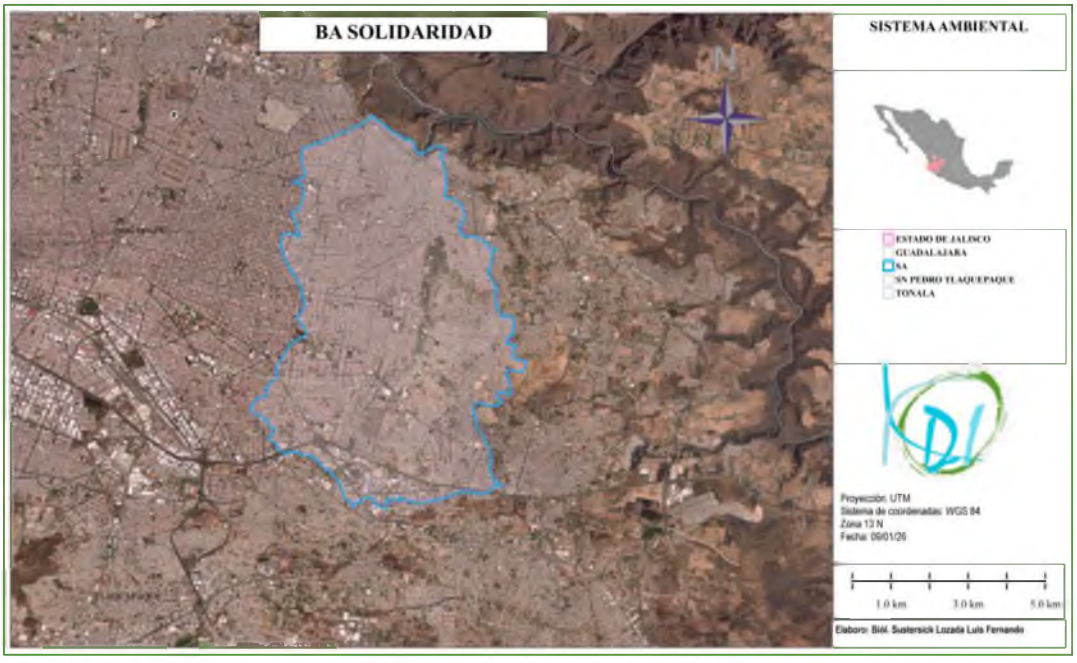


Figura 16 Unidad delimitada como Sistema ambiental regional (SA)

Ver Excel "vértices del Sistema Ambiental.xls" Anexo 11

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

En resumen, se tienen las siguientes superficies:

- Sistema Ambiental (SA): 4,331.0 ha (43,308,426 m2).
- Área de Influencia (AI) (se consideraron 500 m a cada lado del tramo bajo Analís): 119.0 ha (1194.034 m2)
- Área de Influencia Directa del Proyecto (AID) (Se consideró la longitud del tramo bajo análisis) 831.0 metros.

La superficie del Proyecto que corresponde al Área de Influencia (AI) corresponde a un 2.74 % del total del Sistema Ambiental (SA).

La superficie del Proyecto que corresponde al Área de Influencia Directa (AID) corresponde a un 0.003 % del total del Sistema Ambiental (SA).

IV.4. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SA

Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del Sistema Ambiental Regional

IV.4.1. MEDIO ABIÓTICO

El medio abiótico se define como la integración de aquellos componentes que determinan el espacio físico en el que habitan los seres vivos; estos componentes abióticos se dan por las condiciones físicas y químicas del medio ambiente y conforman una parte de todo el entorno natural en el que se desarrollan los seres vivos, que en conjunto forman el biotipo, o sea el espacio donde se realizan las actividades de los seres vivos. Por lo tanto, a continuación, se describen los principales factores del medio físico.

IV.4.1.1. CLIMA Y FENÓMENOS METEOROLÓGICOS

Con base en Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) en el Sistema Ambiental (SA) área de influencia (AI) y el área de proyecto (AP) se presentan un tipo de clima: semicálido (A)C(w1).

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

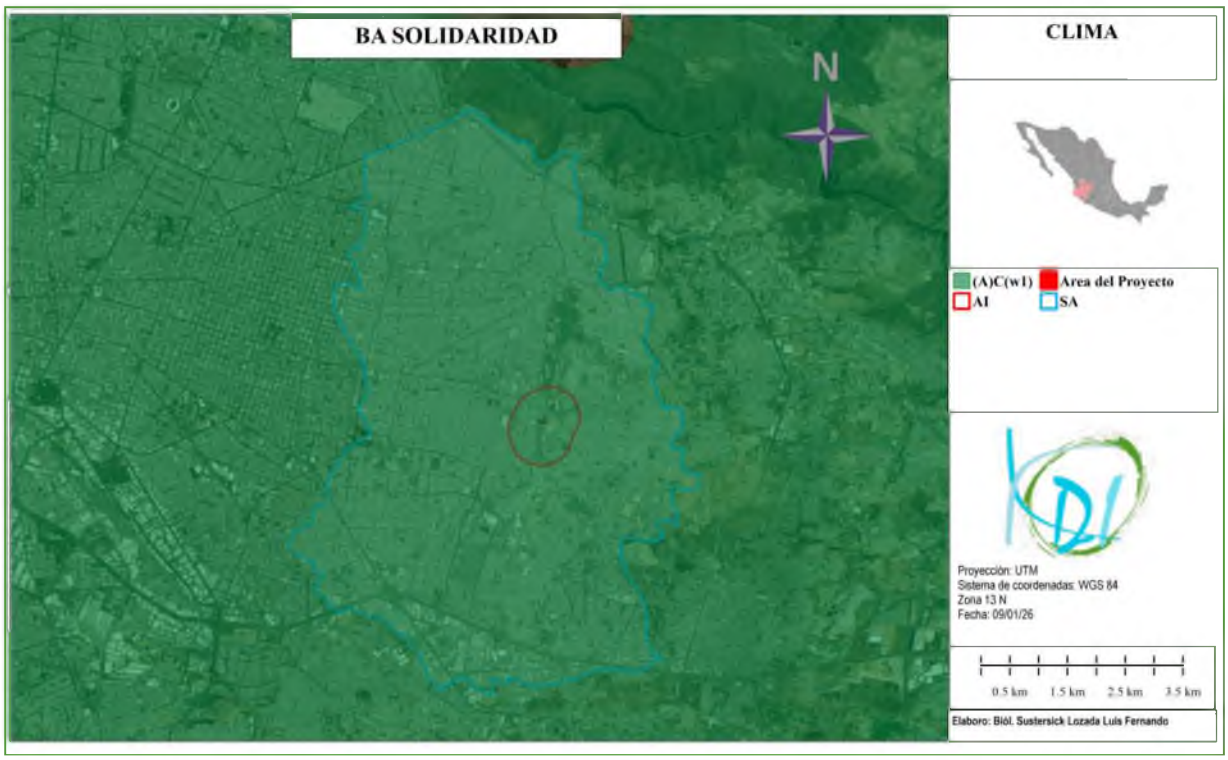


Figura 17 Clima presente en el SA delimitado y evaluado para el proyecto. Fuente: SIGEIA, 2025.

En la siguiente tabla se presenta el tipo de clima y el porcentaje de superficie que ocupa en el SA.

Tabla 6 Tipos de climas en el SA

Clave	Tipo	SA		AI		AP	
		Área (ha)	Porcentaje	Área (ha)	Porcentaje	Área (HA)	Porcentaje
(A)C(w1).	Semicálido	4.331	100%	119	100%	0.0105	100%

Temperaturas Máxima y Mínima

Aunado a la visión general del clima descrito anteriormente, es importante conocer las condiciones climatológicas del área de estudio, se consultó la red de estaciones climatológicas de la Comisión Nacional del Agua y del Servicio Meteorológico Nacional, decidiendo utilizar las normales climatológicas de las estaciones meteorológicas en operación y más cercanas al área del Proyecto y del SA.

A continuación, se muestran los datos obtenidos de la base de datos Climatológica Nacional de la estación 14065 Guadalajara (OBS) (Latitud: 20.70638889 , longitud: -103.3922222), Jalisco (staus: operando), con registros de un periodo de 1991-2020 disponibles en la fecha de consulta diciembre 2025.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

Tabla 7 Temperatura máximas SA. Fuente: estación 14065 Guadalajara (OBS), Jalisco.

TEMPERATURA MÁXIMA													
MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL	24.7	27	29.7	32.1	33.4	31	28.3	28.3	27.8	27.6	26.3	25	28.4
MÁXIMA MENSUAL	26.5	29	31.8	34.5	34.7	34.6	29.7	29.3	29.1	30	28.8	26.9	
AÑO DE MÁXIMA	2011	2013	2018	2005	2011	2005	2005	2019	2005	2012	2020	2011	
MÁXIMA DIARIA	30.2	35.9	36	37.5	39.7	39.5	37	32.4	36	36.2	31.8	29.8	
FECHA MÁX DIARIA	30/1996	28/2009	03/2009	22/2005	28/2017	07/2010	19/2010	28/2014	30/1991	14/2006	04/2017	16/2000	
AÑOS CON DATOS	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	

Tabla 8 Temperaturas mínimas SA. Fuente: estación 14065 Guadalajara (OBS), Jalisco.

TEMPERATURA MÍNIMA													
MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL	6.7	7.9	9.2	11.4	14.2	16.7	16.3	16.3	16.3	13.9	9.7	7.5	12.2
MÍNIMA MENSUAL	3.8	3.6	6.2	9.6	12.2	14.5	15.6	15.1	15.2	11	7	4.3	
AÑO DE MÍNIMA	1999	1998	1993	1992	1991	1995	2000	2000	2000	2010	1999	2010	
MÍNIMA DIARIA	-1.5	-2	-1	2	0.5	1.5	2.8	1	2.7	2.8	0.5	-1	
FECHA MÍN DIARIA	18/2006	11/1993	04/1993	06/2004	08/2005	16/1995	07/2007	27/2007	29/1998	22/2006	29/2011	27/2006	
AÑOS CON DATOS	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	

En el Sistema Ambiental las temperaturas máximas se presentan generalmente durante la temporada de mayor radiación solar, alcanzando valores elevados que pueden incrementar la evaporación, la deshidratación del suelo y el estrés térmico en la vegetación y el personal que labora en actividades al aire libre. Estas condiciones deben considerarse principalmente durante la etapa de construcción, a fin de implementar medidas preventivas que reduzcan riesgos laborales y eviten afectaciones al entorno inmediato.

Por otro lado, las temperaturas mínimas se registran en los meses de menor radiación solar y durante las horas nocturnas, sin representar condiciones extremas que limiten de manera significativa el desarrollo del proyecto. No obstante, estas temperaturas pueden influir en el comportamiento de ciertos materiales, así como en la eficiencia de los procesos operativos, por lo que su consideración es relevante en la planeación de actividades.

Desde el punto de vista ambiental, las variaciones entre las temperaturas máxima y mínima forman parte de la dinámica climática natural de la región y no se prevé que el proyecto genere modificaciones significativas en este patrón. Asimismo, el proyecto no implica la emisión de calor residual ni la generación de fuentes térmicas que alteren el microclima local.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

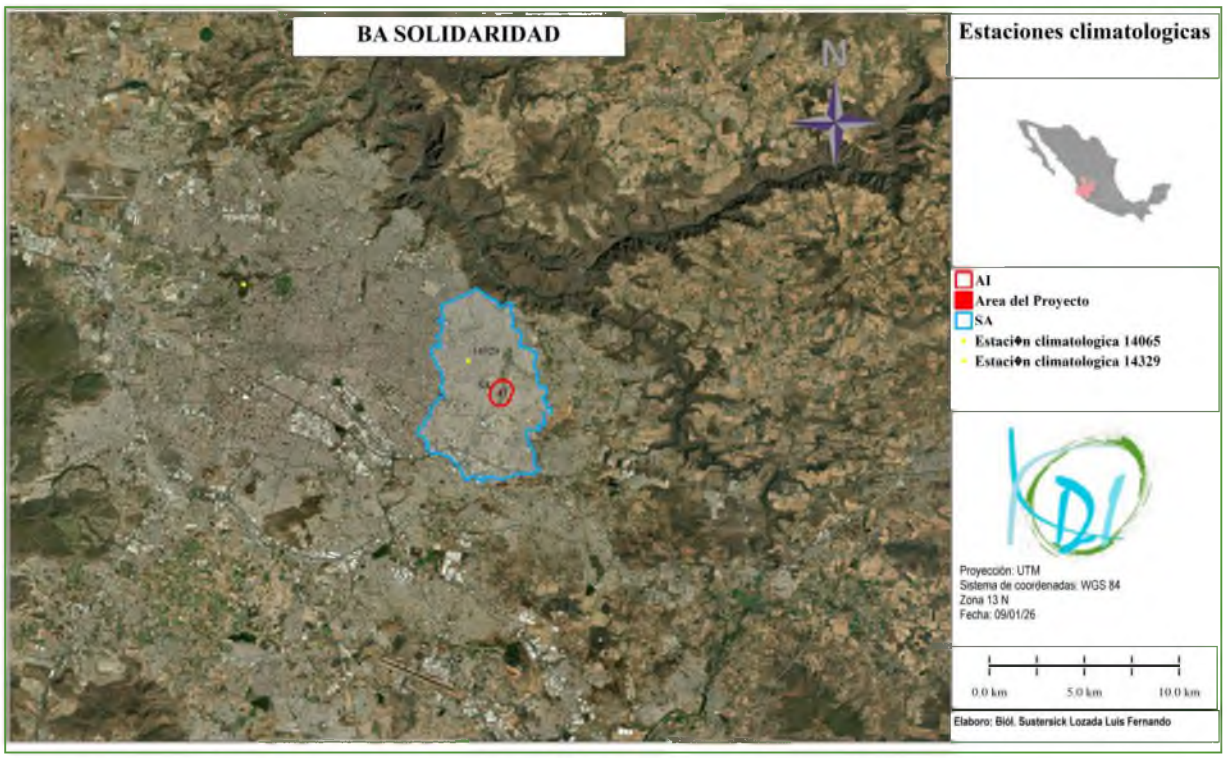


Figura 18 Estaciones Climatológicas cercanas al área de proyecto.

Precipitación

La precipitación constituye uno de los principales elementos del clima que influyen en las condiciones ambientales del área de estudio. Se define como el conjunto de fenómenos mediante los cuales el agua presente en la atmósfera, en forma líquida o sólida, cae sobre la superficie terrestre, principalmente en forma de lluvia, aunque también puede presentarse como llovizna, granizo o nieve, dependiendo de las condiciones atmosféricas.

Desde el punto de vista ambiental, la precipitación puede representar un factor de riesgo cuando se presentan lluvias extraordinarias, ya que estas pueden generar encharcamientos, escurrimientos no controlados, saturación del suelo y afectaciones a la infraestructura del proyecto. Por tal motivo, es indispensable considerar este elemento climático en el diseño,

construcción y operación del proyecto, incorporando medidas de manejo adecuadas como sistemas de drenaje pluvial, control de escorrentías y protección del suelo expuesto.

Durante la etapa de operación, la precipitación no se prevé como un factor que genere impactos ambientales significativos, siempre y cuando se mantengan en buen estado las obras de drenaje y se evite la obstrucción de escurrimientos naturales. De esta manera, el proyecto es compatible con las condiciones climáticas del área y no altera de forma relevante los patrones naturales de precipitación ni sus efectos sobre el medio ambiente.

A continuación, se muestran los datos obtenidos de la base de datos Climatológica Nacional de la estación 14065 Guadalajara (OBS) (Latitud: 20.70638889 , longitud: -103.3922222), Jalisco (staus: operando), con registros de un periodo de 1991-2020 disponibles en la fecha de consulta diciembre 2025.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

Tabla 9 Precipitaciones Guadalajara. Fuente: estación 14065 Guadalajara (OBS), Jalisco.

PRECIPITACIÓN													
MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL	17.9	12.6	5	3.1	23.2	172.3	240.7	217.2	183	55.8	11.1	7.7	949.6
MÁXIMA MENSUAL	254.2	126.2	84.3	56.3	103.8	469.5	419.7	348.6	359.6	156.8	75	56.3	
AÑO DE MÁXIMA	1992	2010	2015	1997	2004	2004	2020	2006	2004	2006	2019	2013	
MÁXIMA DIARIA	58.2	86.7	44	31.9	53.9	85.2	86	70.8	100	61.8	33.2	29.4	
FECHA MÁX DIARIA	26/1992	03/2010	17/2015	04/1997	31/2004	22/1999	02/1993	29/2018	19/2008	02/2019	16/2019	28/2013	
AÑOS CON DATOS	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	

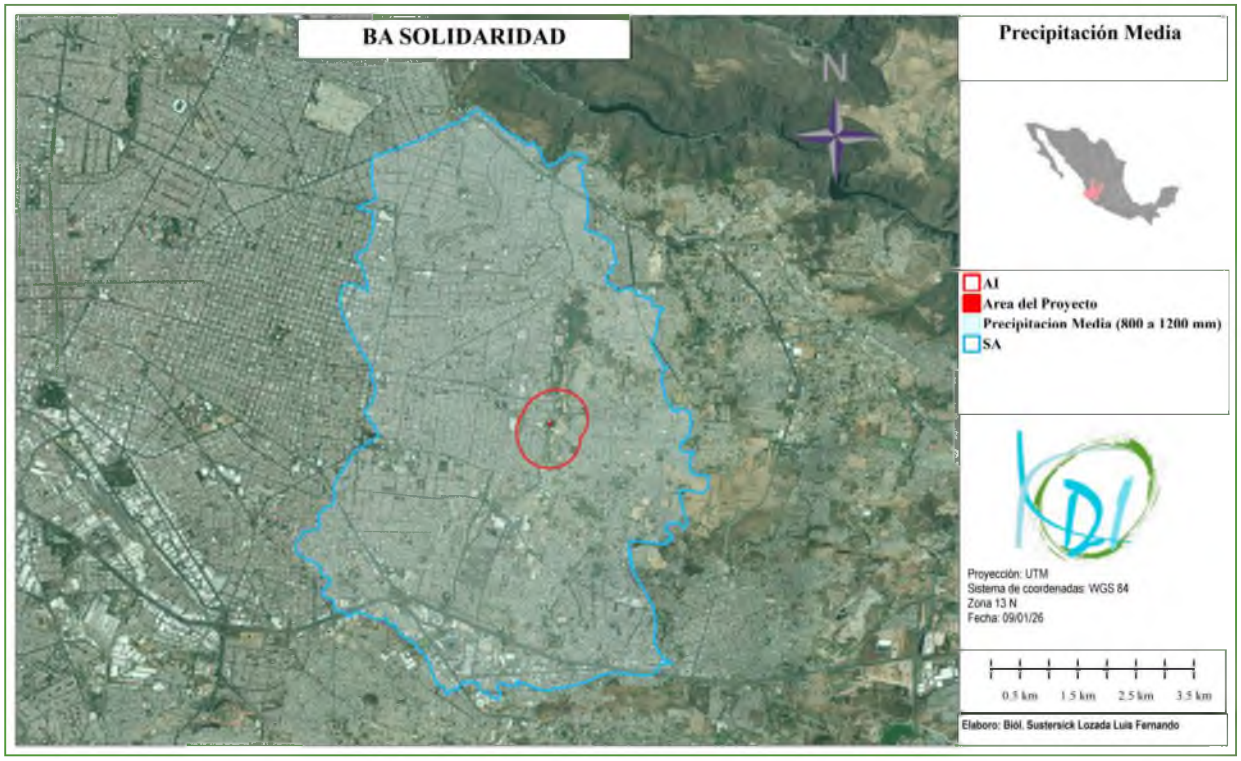


Figura 19 Precipitación media anual del SA delimitado y evaluado para el proyecto.

De acuerdo al SIGEIA el clima en el SA es Semicálido, temperatura media anual mayor de 18 C, temperatura del mes más frío menor de 18 C, temperatura del mes más caliente mayor de 22 C.

Precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% anual. Precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% anual.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

FENÓMENOS PERTUBADORES

Calamidad que se genera por la acción de fenómenos atmosféricos, tales como huracanes, inundaciones pluviales, fluviales, costeras y lacustres, tormentas de nieve, granizo, polvo, electricidad, heladas, sequías y las ondas cálidas y gélidas.

Ondas gélidas y cálidas

Las ondas gélidas y las ondas cálidas constituyen eventos meteorológicos extremos asociados a anomalías térmicas persistentes que superan los rangos normales de variabilidad climática de la región. En el SA que comprende parte de la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG), estos fenómenos se presentan de manera ocasional y están vinculados a la dinámica atmosférica regional, particularmente al desplazamiento de masas de aire frío de origen polar y a periodos de alta presión con elevada radiación solar.

Las ondas gélidas se registran principalmente durante la temporada invernal, asociadas al ingreso de frentes fríos que provocan descensos significativos de la temperatura mínima, especialmente durante la madrugada y primeras horas del día. Estos eventos pueden generar enfriamiento superficial del suelo, disminución temporal de la actividad biológica y afectaciones menores a la infraestructura expuesta. No obstante, su duración suele ser corta y no representa impactos ambientales permanentes. Durante la etapa de construcción del proyecto, la ocurrencia de ondas gélidas podría influir en el desempeño de ciertos materiales y en las condiciones de seguridad del personal, por lo que se recomienda considerar medidas preventivas y ajustes en la programación de actividades.

Por otro lado, las ondas cálidas se presentan con mayor frecuencia durante los meses de primavera y principios del verano, cuando se registran incrementos sostenidos de la temperatura máxima por encima de los valores promedio históricos. Estos eventos pueden intensificar la evaporación, aumentar la demanda hídrica y generar estrés térmico tanto en la vegetación urbana como en el personal que realiza actividades al aire libre. Asimismo, las ondas cálidas pueden contribuir al incremento del efecto de isla de calor urbana, fenómeno característico de zonas altamente urbanizadas.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

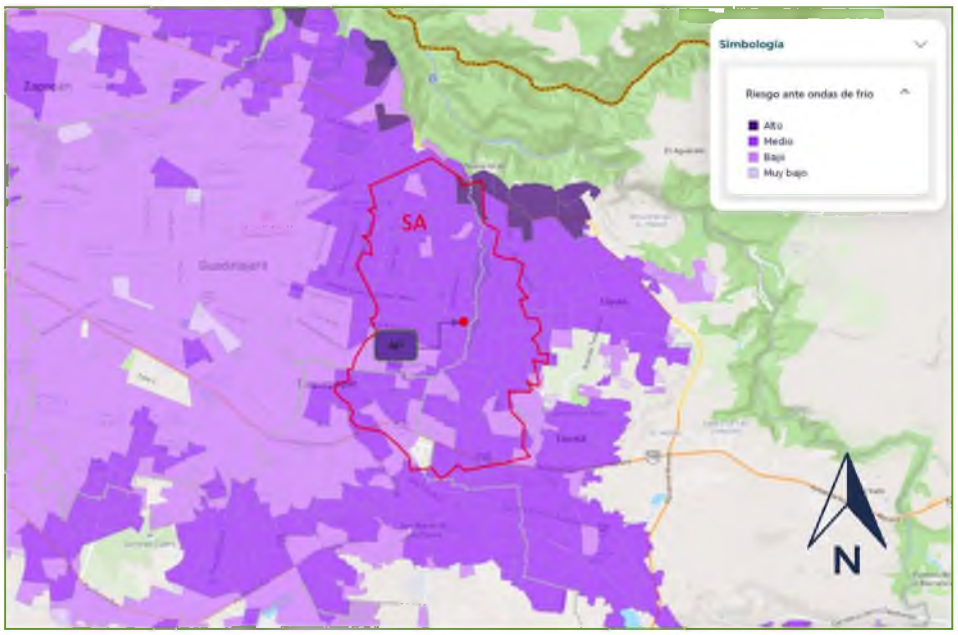


Figura 20 Riesgo por ondas gélidas en el SA delimitado y evaluado para el proyecto. [Adaptado al Sistema de Información Geográfica Metropolitana de Guadalajara 2025].

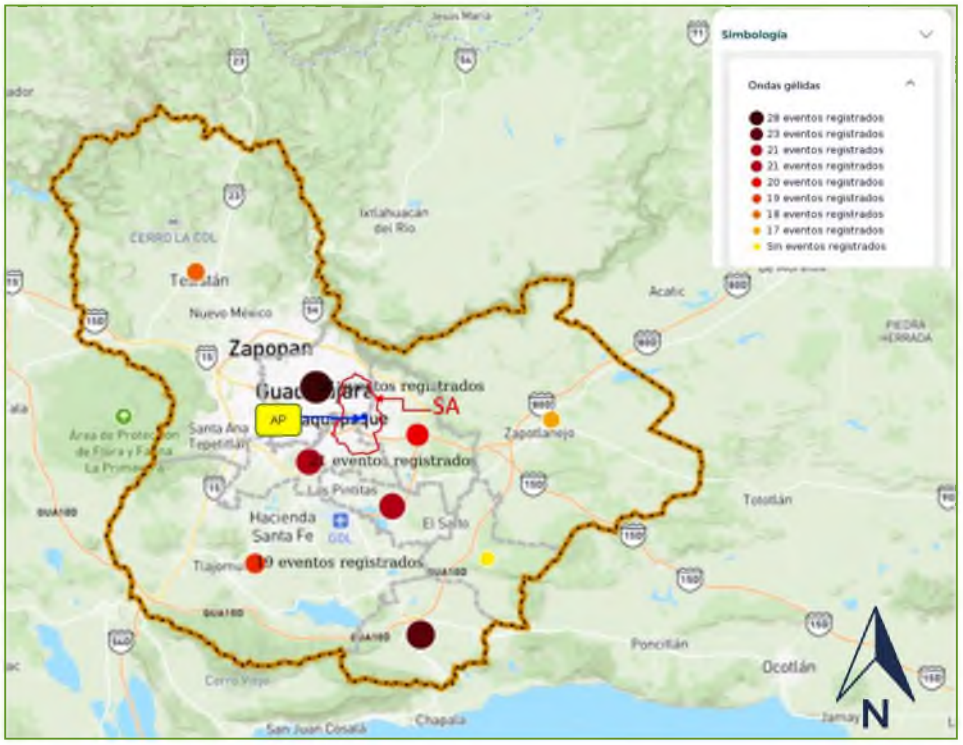


Figura 21 Número de eventos de ondas gélidas registrados en SA delimitado y evaluado para el proyecto. [Adaptado al Sistema de Información Geográfica Metropolitana de Guadalajara 2025].

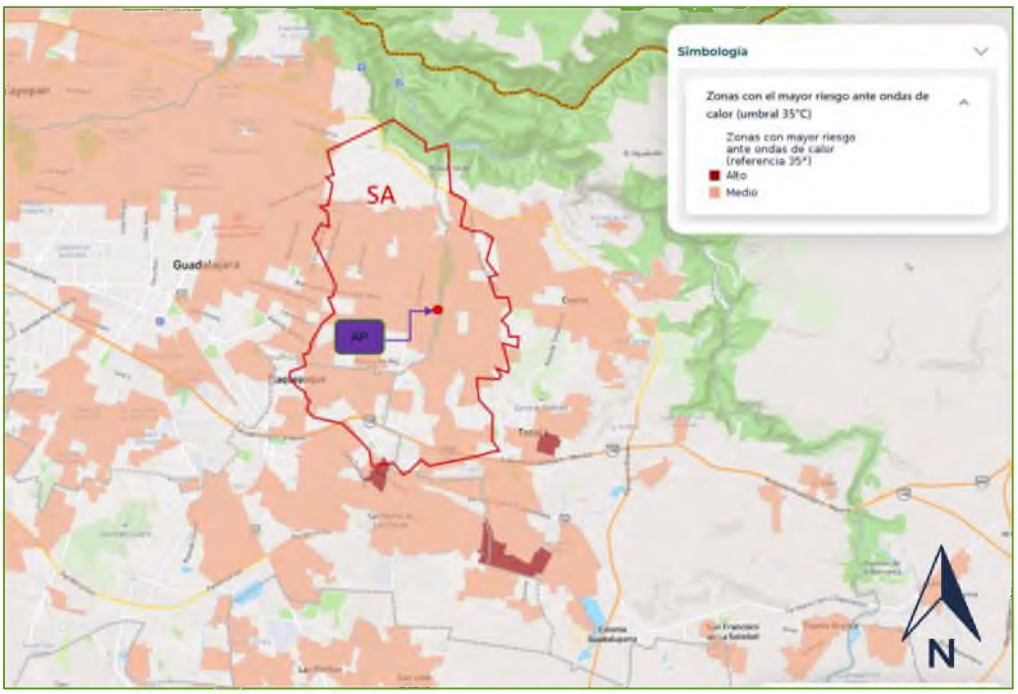


Figura 22 Riesgo por ondas cálidas en el SA delimitado y evaluado para el proyecto. [Adaptado al Sistema de Información Geográfica Metropolitana de Guadalajara 2025].



Figura 23 Número de eventos de ondas cálidas registrados en el SA delimitado y evaluado para el proyecto. [Adaptado al Sistema de Información Geográfica Metropolitana de Guadalajara 2025].

De acuerdo al Sistema de Información Geográfica Metropolitana de Guadalajara, el SA donde se ubica el área del proyecto presenta MEDIA probabilidad de ocurrencia de ondas gélidas y cálidas; sin embargo, el registro de eventos por ondas cálidas y gélidas en la zona de influencia es NULO.

Las ondas gélidas y cálidas forman parte de la variabilidad climática natural de la región y no se considera que el proyecto contribuya a su generación, frecuencia o intensidad. El proyecto no contempla fuentes de emisión térmica ni modificaciones sustanciales al uso del suelo que alteren el balance energético o el microclima local. La ocurrencia ocasional de estas, no representa una restricción significativa para la viabilidad ambiental del proyecto, siempre que se implementen medidas de manejo adecuadas, tales como la planeación de actividades conforme a las condiciones climáticas, la protección del personal ante eventos térmicos extremos y el mantenimiento de las condiciones operativas seguras durante todas las etapas del proyecto.

INUNDACIONES.

Se considera inundación al flujo o a la invasión de agua por exceso de escurrimientos superficiales o por acumulación en terrenos planos, ocasionada por falta o insuficiencia de drenaje, tanto natural como artificial. Son especialmente destructivas, dado que en un tiempo muy breve son capaces de afectar el patrimonio de las personas, provocando un cambio en la normalidad de sus vidas en forma particular y hasta comunitaria. También originan severos problemas de circulación vial que derivan en grandes pérdidas de horas hombres, pudiéndose desencadenar en un congestionamiento de vialidades primarias.

Las inundaciones constituyen uno de los principales riesgos hidrometeorológicos en la Zona Metropolitana de Guadalajara, derivado de la combinación de factores climáticos, topográficos y antrópicos propios de una zona urbana en constante expansión. Este fenómeno se presenta principalmente durante la temporada de lluvias, cuando se registran precipitaciones intensas y de corta duración que superan la capacidad de infiltración del suelo y del sistema de drenaje pluvial.

El área del sistema ambiental regional en el que se ubica el área del proyecto forma parte de la ZMG, en este sentido, la ocurrencia de inundaciones registradas en dichas zonas está asociada a la alta proporción de superficies impermeables, tales como vialidades, estacionamientos y edificaciones, las cuales reducen significativamente la infiltración natural del agua y favorecen el incremento de la escorrentía superficial. Asimismo, la modificación de cauces naturales, la ocupación de zonas bajas y la obstrucción de colectores pluviales por residuos sólidos contribuyen a la acumulación temporal de agua en áreas urbanas.

El principal elemento del sistema fluvial en la zona es el Río Santiago, que es parte de una cuenca hidrológica más grande. La ciudad se ubica dentro de las subcuencas del Río Santiago y del Río Verde.

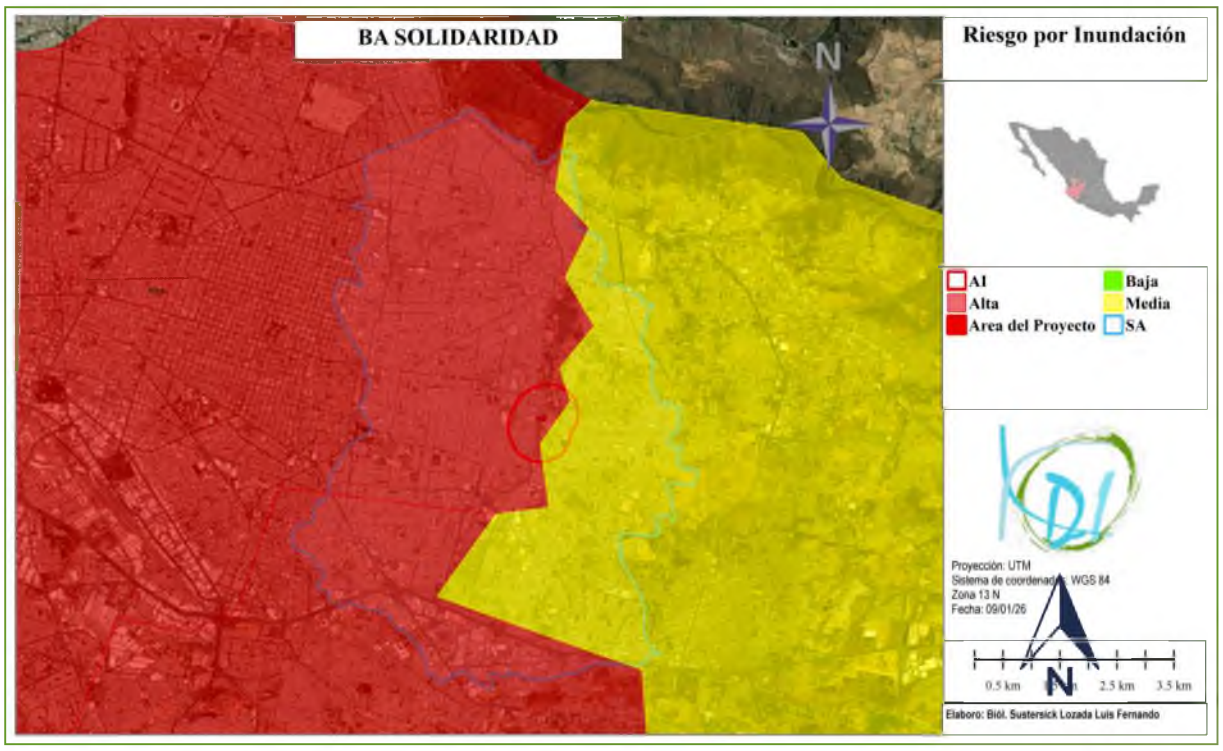


Figura 24 Riesgo por inundación en el SA delimitado y evaluado para el proyecto.



Figura 25 Zonificación de riesgo por inundación en el área del proyecto y su periferia. [Adaptado al Sistema de Información Geográfica Metropolitana de Guadalajara 2025].

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

De acuerdo con el Sistema de Información Geográfica Metropolitana de Guadalajara, el área del proyecto se encuentra clasificada con un índice de peligro MEDIO por inundación, mientras que, el SA delimitado presenta zonas que van desde bajo a muy alto, por el frente del predio.

Al frente del predio a aproximadamente 30 m de distancia, se establece un cauce pluvial (arroyo Osorio), el cual se define como una zona con índice de riesgo ALTO por inundación.

En relación con el proyecto, las inundaciones representan un factor de riesgo que debe considerarse principalmente durante las etapas de construcción y operación. Sin embargo, el desarrollo del proyecto no se prevé como un generador o intensificador de este fenómeno, siempre que se respeten los escurrimientos naturales y se implementen medidas de manejo adecuadas, tales como sistemas de drenaje pluvial eficientes, control de escorrentías y mantenimiento permanente de áreas libres de obstrucciones.

Estudio Hidrológico.

Se realizó la actualización del estudio hidrológico para la obtención de gastos y avenidas de diseño en el arroyo Osorio ubicado a la altura de la Bodega Aurrera Solidaridad, col. Tetlán, municipio de Guadalajara, Jalisco.

En este estudio se recopilo la información hidrológica y climatológica, requerida, tal como los datos disponibles de gastos aforados en la corriente de estudio y las alturas de precipitación máxima diaria de las estaciones climatológicas ubicadas en la cuenca o sus cercanías.

Conclusiones y recomendaciones

En el apartado de este estudio hidrológico, se determinaron las aportaciones de las corrientes naturales, con influencia directa a la cuenca de estudio.

Del estudio hidrológico, se recomienda utilizar para el análisis hidráulico, los valores obtenidos mediante el método del Hidrograma Unitario Triangular.

El estudio realizado, permite revisar la seguridad hidrológica e hidráulica del sistema de ríos hasta el sitio de estudio; de los resultados obtenidos, al considerar la simultaneidad de eventos, se recomienda utilizar en el análisis hidráulico, los valores de gastos máximos obtenidos al considerar las aportaciones de todas las corrientes que llegan al sitio, debido a que se consideran las condiciones más representativas del tramo.

De lo anterior, en la siguiente tabla se muestran los gastos máximos asociados a diversos períodos de retorno en los diferentes sitios, recomendados para emplearse en el análisis hidráulico asociados a diferentes períodos de retorno.

Para fines de delimitación de la zona federal del arroyo Osorio en la colindancia con la Avenida Malecón, la normatividad de CONAGUA indica un periodo de retorno de 5 años.

Para la obtención del permiso de obra hidráulica, de conformidad con la normativa de CONAGUA se deberá utilizar un perdió de retorno de 10 años

Ver Estudio Hidrológico Anexo 8

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

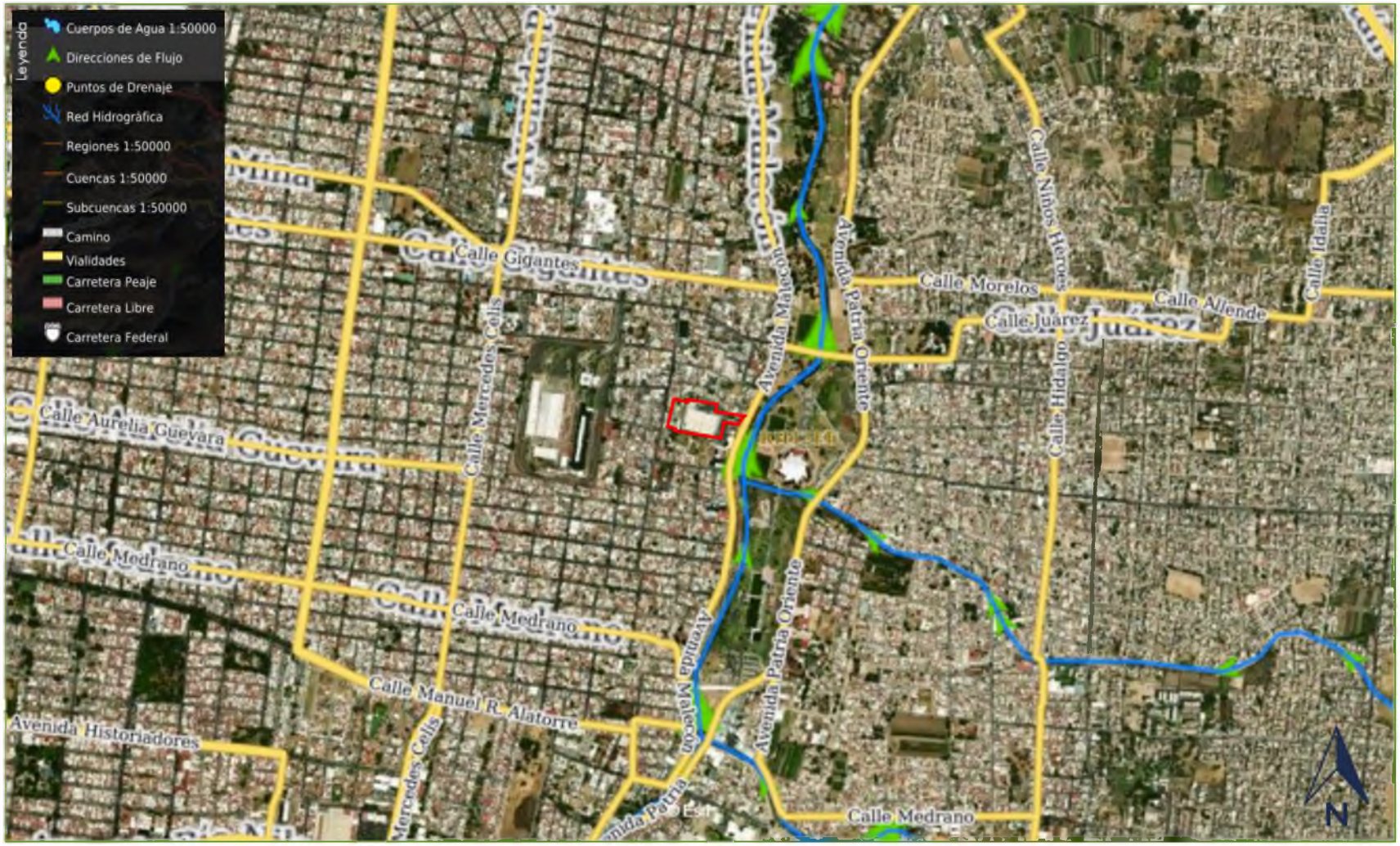


Figura 26 Ubicación de los cuerpos de agua más cercanos al sitio de estudio. INEGI / SIATL / Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrológicas.

Nueva Walmart de México, S. de R.L. de C.V.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

CICLONES

Un ciclón es un fenómeno meteorológico que se caracteriza por una concentración anormal de nubes, cuyos vientos giran en sentido contrario a las manecillas del reloj a grandes velocidades. Sus daños son ocasionados por lluvias, viento, oleaje y marea de tormenta. De acuerdo con la fuerza de sus vientos se clasifican en:

- ✓ Depresión tropical.
- ✓ Tormenta tropical.
- ✓ Huracán.

Los huracanes se desarrollan en el pacífico Noroeste durante junio a octubre con ocurrencias significativas en mayo y noviembre, mientras que en el Atlántico Norte la temporada principal es de agosto a octubre con ocurrencia significativa en junio, julio y noviembre.

Cuando un Huracán se acerca a las costas, aunque al tocar tierra se debilite, el sistema nuboso que lo acompañó, así como la divergencia de vientos afectarán la zona con núcleos de lluvia fuerte que podrían ocasionar inundaciones.

Sin embargo, al disiparse, los remanentes nubosos que pasan por una región no siempre ocasionan lluvias, incluso pueden pasar sin causar precipitaciones fuertes. Aunque el viento que acompañó al sistema no es el mismo a cuando era un huracán, las tormentas severas pueden ser peligrosas ya que su fuerza puede derribar objetos no asegurados, árboles, ramas, cables, espectaculares y proyectar otros, ya que los vientos pueden alcanzar los 60 km/hr o más.

En caso de presentarse lluvias, la precipitación puede ser intensa y por lo tanto provocar que se produzcan inundaciones fluviales o pluviales, ya que si su fuerza y cantidad de agua es de relevancia puede ocasionar que se acumule en zonas bajas rápidamente ya sea por caída o por su avance.

Si bien el área del proyecto, el área de influencia, así como el sistema ambiental en su totalidad, no se localizan en una zona costera y no recibe impactos directos por el paso de ciclones tropicales, estos sistemas pueden generar efectos indirectos significativos, principalmente durante la temporada de lluvias.

En la Zona Metropolitana de Guadalajara, área en la que se inmersa el límite del sistema ambiental evaluado para el proyecto, se registra que, la influencia de los ciclones tropicales se manifiesta a través del incremento en la intensidad y frecuencia de las precipitaciones, así como en la presencia de rachas de viento moderadas a fuertes, derivadas de la circulación remanente de estos sistemas. Estas condiciones pueden favorecer la ocurrencia de inundaciones urbanas, encharcamientos, saturación del suelo y escurrimientos superficiales intensificados, particularmente en zonas con infraestructura pluvial insuficiente o con alta impermeabilización del suelo.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

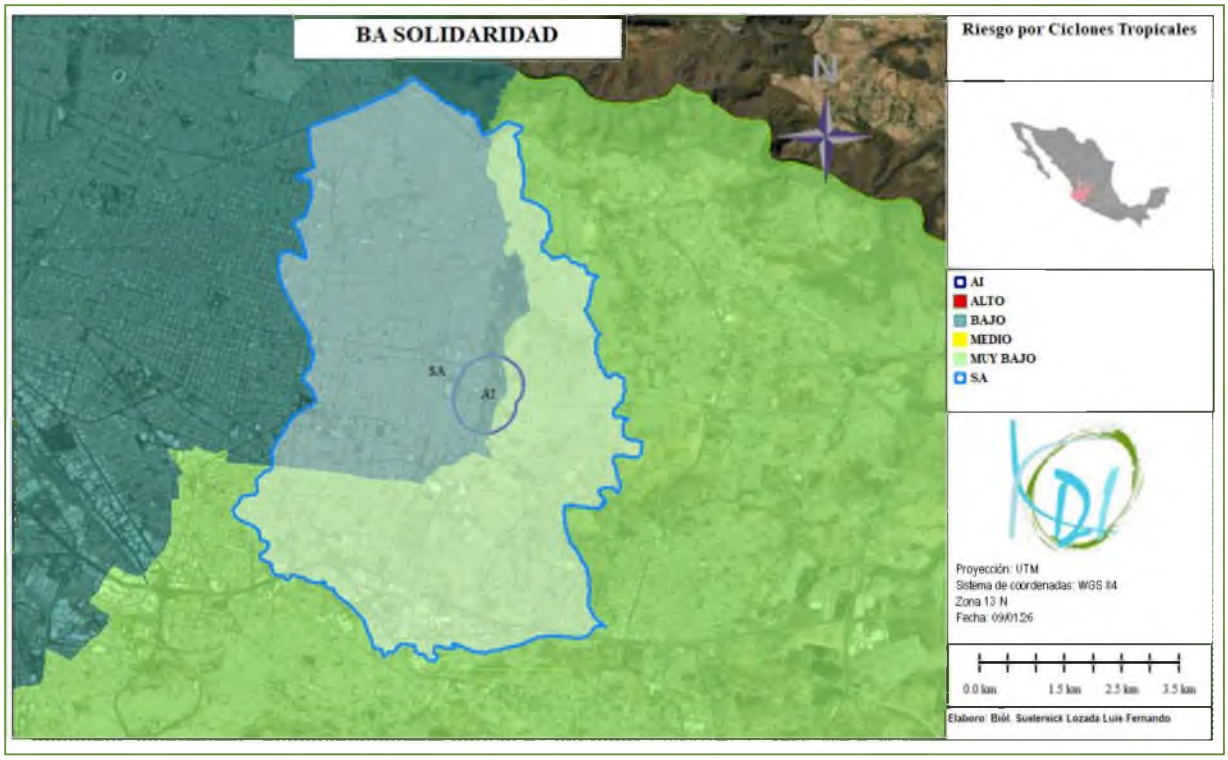


Figura 27 Riesgo por ciclones tropicales en el SA delimitado y evaluado para el proyecto. [Adaptado al Atlas Nacional de Riesgos. CENAPRED.2025].

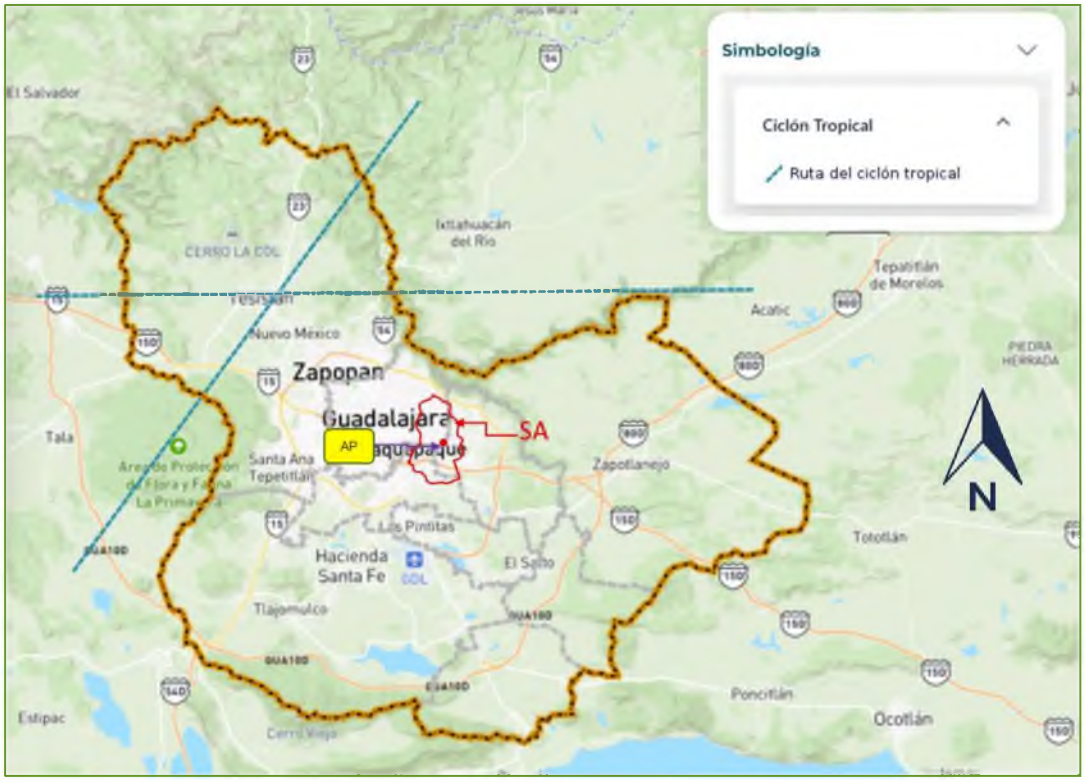


Figura 28 Rutas de los ciclones tropicales registrados en el SA delimitado y evaluado para el proyecto. [Adaptado al Sistema de Información Geográfica Metropolitana de Guadalajara 2025].

De acuerdo con el Centro Nacional para la Prevención de Desastres, el área del proyecto y el sistema ambiental en sí, se localizan en una zona en grado Bajo susceptible de ciclones tropicales, asimismo, el Sistema de Información Geográfica Metropolitana de Guadalajara determina que no se tienen registros de rutas de ciclones tropicales que han impactado por la ZMG y propiamente dentro de los límites del SA evaluado.

En relación con el proyecto, el riesgo asociado a ciclones tropicales se considera de carácter indirecto y temporal. El proyecto no contempla actividades que incrementen la vulnerabilidad de la zona ante estos fenómenos, ni se prevé que contribuya a la intensificación de sus efectos. No obstante, durante la etapa de construcción y operación, es indispensable considerar medidas preventivas como la adecuada canalización de escurrimientos pluviales, la revisión periódica de sistemas de drenaje y la suspensión temporal de actividades ante la presencia de lluvias intensas asociadas a estos sistemas meteorológicos.

HELADAS

La helada es la disminución de la temperatura del aire a un valor igual o inferior al punto de congelación del agua 0 C. La cubierta de hielo es una de sus formas producida por la sublimación del vapor de agua sobre los objetos; ocurre cuando se presentan dichas temperaturas.

Las heladas se presentan particularmente en las noches de invierno por una fuerte pérdida radiactiva. Suele acompañarse de una inversión térmica junto al suelo, donde se presentan los valores mínimos, que pueden descender a los 2 C o aún más.

En el norte y centro de la República Mexicana, durante los meses fríos del año (noviembre-febrero), se presentan temperaturas menores de 0 C debido al ingreso de aire polar continentales, generalmente secas, provenientes de Estados Unidos. En cambio, las zonas costeras poseen ausencia de este fenómeno; como la vertiente del golfo de México, el sur del río Pánuco y hasta la península de Yucatán, e incluso el istmo de Tehuantepec, además de la llanura del océano Pacífico.

Como se menciona con anterioridad, el sistema ambiental comprende parte de los municipios de Guadalajara y Tonalá, los registros de heladas que se presentan en el municipio de Guadalajara han sido 10 en promedio al año, pero se han presentado hasta 51 en el año de 1929, mientras que en el municipio de Tonalá no se tiene registro histórico de estos eventos.

A continuación, se muestra el índice de días con heladas por municipio que registra el CENAPRED, registro que muestra la información que comprende el SA y el área del proyecto evaluado.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

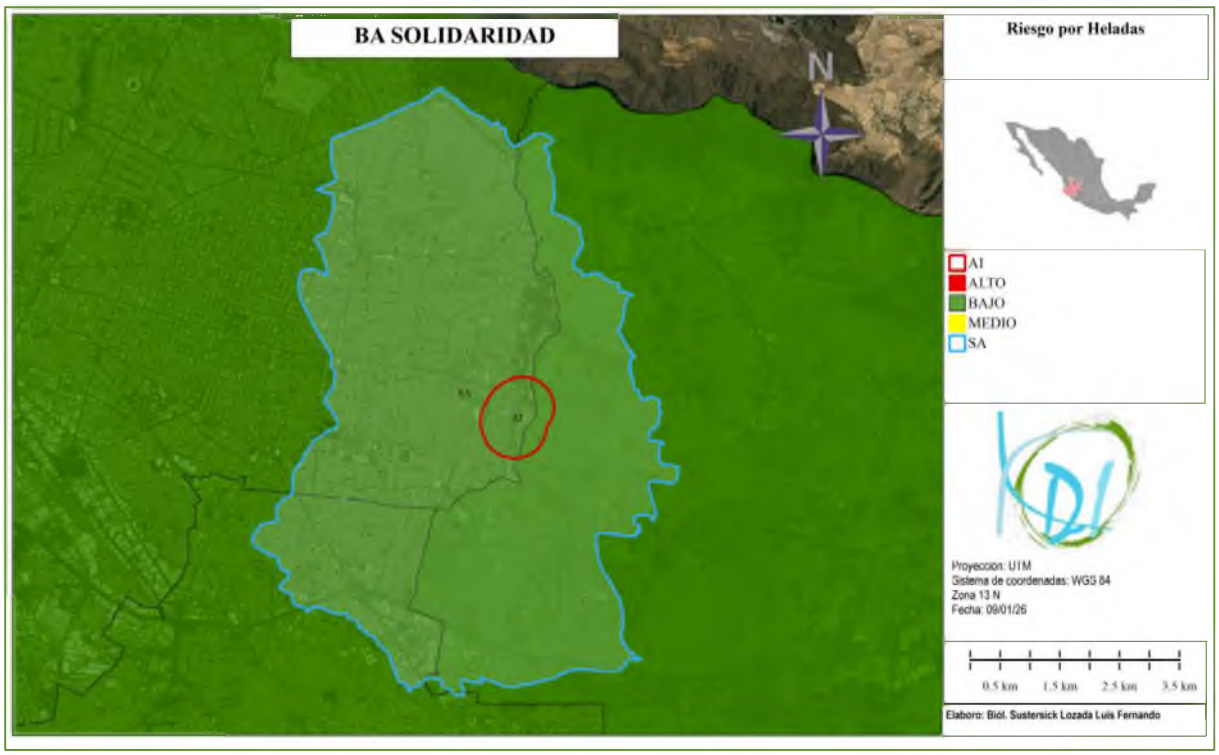


Figura 29 Índice de días con heladas por municipio, registro que muestra la información que comprende el SA delimitado y evaluado para el proyecto. [Adaptado al Atlas Nacional de Riesgos. CENAPRED.2025].

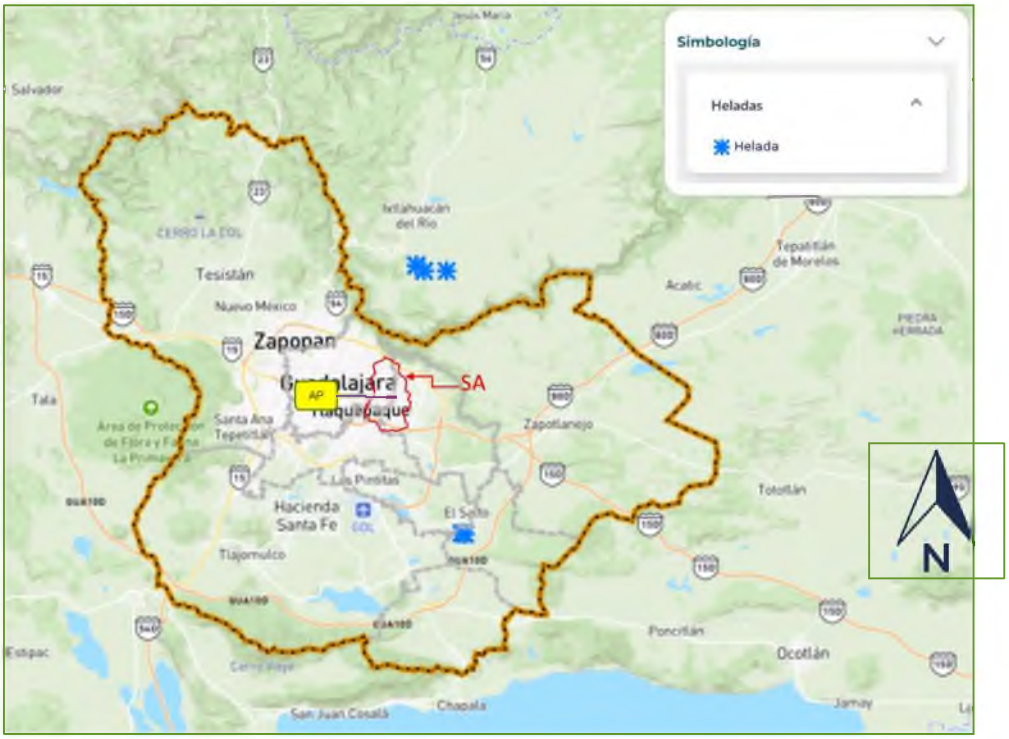


Figura 30 Registros de ocurrencias con heladas en el SA delimitado y evaluado para el proyecto. [Adaptado al Sistema de Información Geográfica Metropolitana de Guadalajara 2025].

De acuerdo con información del CENAPRED, dentro del SA en el que se establece el área del proyecto se presenta un índice de peligro BAJO por heladas. Asimismo, el Sistema de Información Geográfica Metropolitana de Guadalajara determina que no se tienen registros de eventos relacionados a heladas en el SA que influye directamente con el área del proyecto evaluada.

En relación con el proyecto, el riesgo asociado a ciclones tropicales se considera indirecto, temporal y de origen externo, sin que el desarrollo del mismo represente un factor que incremente la frecuencia o intensidad de este fenómeno. No obstante, durante las etapas de construcción y operación, es necesario considerar este riesgo dentro de la planeación del proyecto, mediante la implementación de medidas preventivas como el adecuado manejo de escurrimientos pluviales, el mantenimiento de la infraestructura de drenaje y la suspensión temporal de actividades ante eventos de lluvia intensa.

La correcta planeación y ejecución del proyecto, en apego a las condiciones climáticas regionales y a las medidas de manejo ambiental, permitirá minimizar posibles afectaciones y asegurar la viabilidad ambiental del mismo.

GRANIZADAS

El granizo es un tipo de precipitación en forma de piedras de hielo y se forma en las tormentas severas cuando las gotas de agua o los copos de nieve formados en las nubes de tipo cumulunimbus son arrastrados por corrientes ascendentes de aire. La magnitud de los daños que puede provocar la precipitación en forma de granizo depende de su cantidad y tamaño. En las zonas rurales, los granizos destruyen las siembras y plantíos; a veces causan la pérdida de animales de cría. En las regiones urbanas afectan a las viviendas, construcciones y áreas verdes.

En ocasiones, el granizo se acumula en cantidad suficiente dentro del drenaje para obstruir el paso del agua y generar inundaciones durante algunas horas. Las zonas más afectadas de México por tormentas de granizo son el altiplano de México y algunas regiones de Chiapas, Guanajuato, Durango y Sonora.

Dentro del SA evaluado que, comprende parte de la ZMG en los límites de dos municipios como son Guadalajara y Tonalá, estos eventos ocurren de manera ocasional, generalmente durante los meses de primavera y verano, y se caracterizan por precipitaciones intensas acompañadas de granizo de tamaño variable y, en algunos casos, rachas de viento y actividad eléctrica.

El riesgo por granizadas se ve influido por factores climáticos regionales y por el efecto de la urbanización, que puede favorecer el desarrollo de tormentas convectivas locales. Las granizadas pueden generar impactos ambientales y urbanos temporales, tales como la afectación de la vegetación urbana, el daño a superficies expuestas, la obstrucción de sistemas de drenaje pluvial por acumulación de granizo y el incremento de escurrimientos superficiales al combinarse con lluvias intensas.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

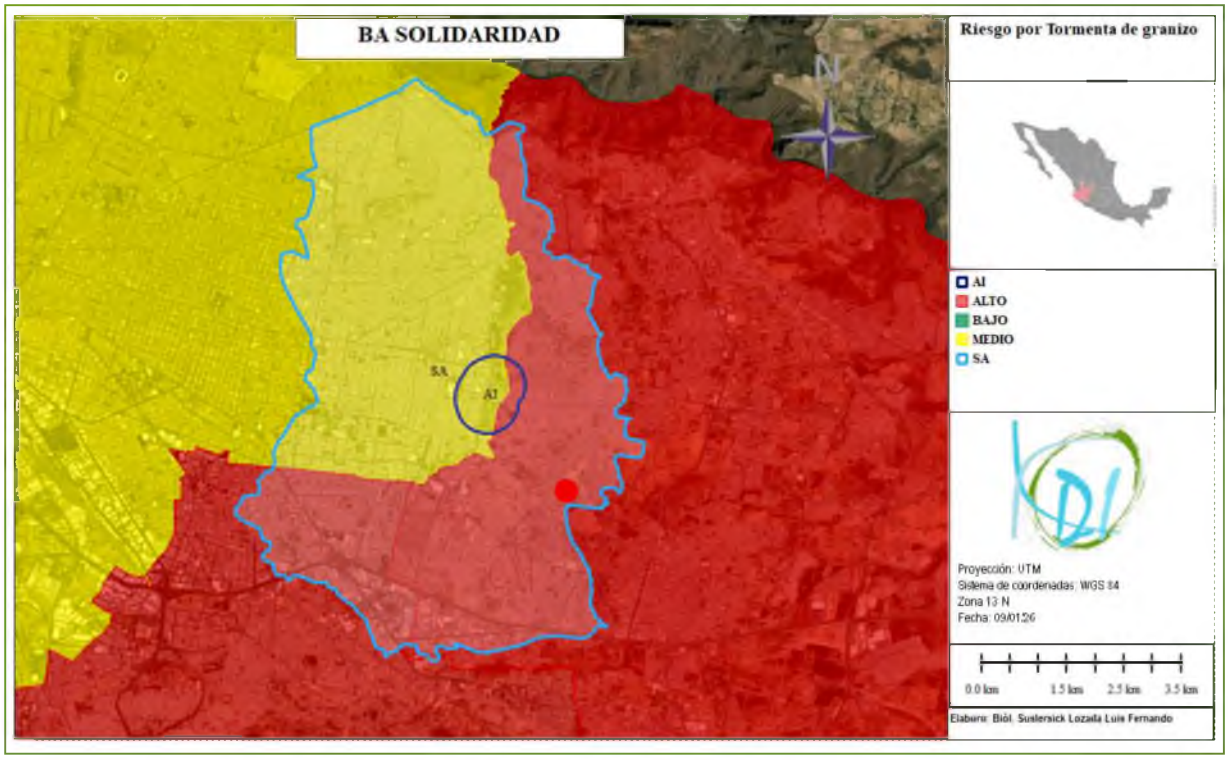


Figura 31 Riesgo por tormenta de granizo, datos del SA delimitado y evaluado para el proyecto.

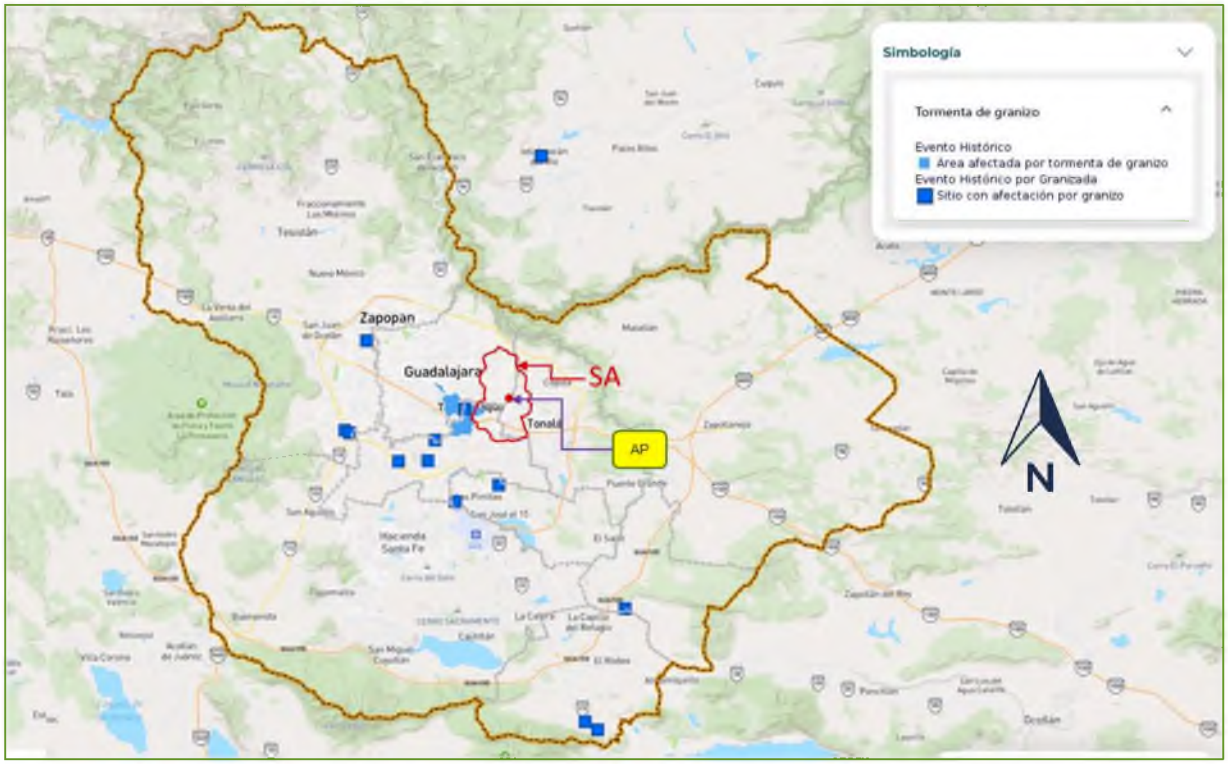


Figura 32 Registros de eventos históricos de granizadas dentro del SA delimitado y evaluado para el proyecto. [Adaptado al Sistema de Información Geográfica Metropolitana de Guadalajara 2025].

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

De acuerdo con información del CENAPRED, dentro del SA se presentan dos zonas catalogadas con un índice de riesgo BAJO y ALTO por tormentas de granizo, sin embargo, el área del proyecto se encuentra en la zona de BAJO riesgo.

Dentro del Sistema de Información Geográfica Metropolitana de Guadalajara dentro del SA se define una zona con evento histórico afectada por tormenta de granizo, a una distancia aproximada de 3 km al sureste del área del proyecto.

En el área del proyecto, las granizadas representan un riesgo de carácter natural y temporal, sin que el desarrollo del proyecto incremente su frecuencia o intensidad. Por el contrario, el proyecto de drenaje pluvial contribuirá a mejorar la conducción y control de escurrimientos generados durante eventos hidrometeorológicos intensos, reduciendo el riesgo de encharcamientos e inundaciones asociadas.

El riesgo por granizadas no constituye una limitante para la viabilidad ambiental del proyecto, siempre que se mantenga la adecuada operación y mantenimiento de la infraestructura de drenaje pluvial.

TORMENTAS ELÉCTRICAS

Son descargas bruscas de electricidad atmosférica que se manifiestan por un resplandor breve (rayo) y por un ruido seco o estruendo (trueno). Tienen una naturaleza local y se presentan en espacios de decenas de kilómetros cuadrados.

Una tormenta eléctrica se forma por una combinación de humedad, entre el aire caliente que sube con rapidez y una fuerza capaz de levantar a éste, como un frente frío, una brisa marina o una montaña. Todas las tormentas eléctricas contienen rayos, los cuales pueden ocurrir individualmente en grupos o en líneas. La duración de las tormentas eléctricas es sólo de una o dos horas, sin embargo, pueden causar daños materiales, causar lesiones graves e, incluso, la muerte.

Las tormentas eléctricas son fenómenos hidrometeorológicos frecuentes dentro del SA evaluado durante la temporada de lluvias, asociados a nubes de desarrollo vertical que generan descargas eléctricas, precipitaciones intensas y, en ocasiones, rachas de viento y granizo. Estos eventos pueden provocar incrementos súbitos en la escorrentía superficial y sobrecargas temporales en la infraestructura de drenaje pluvial.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

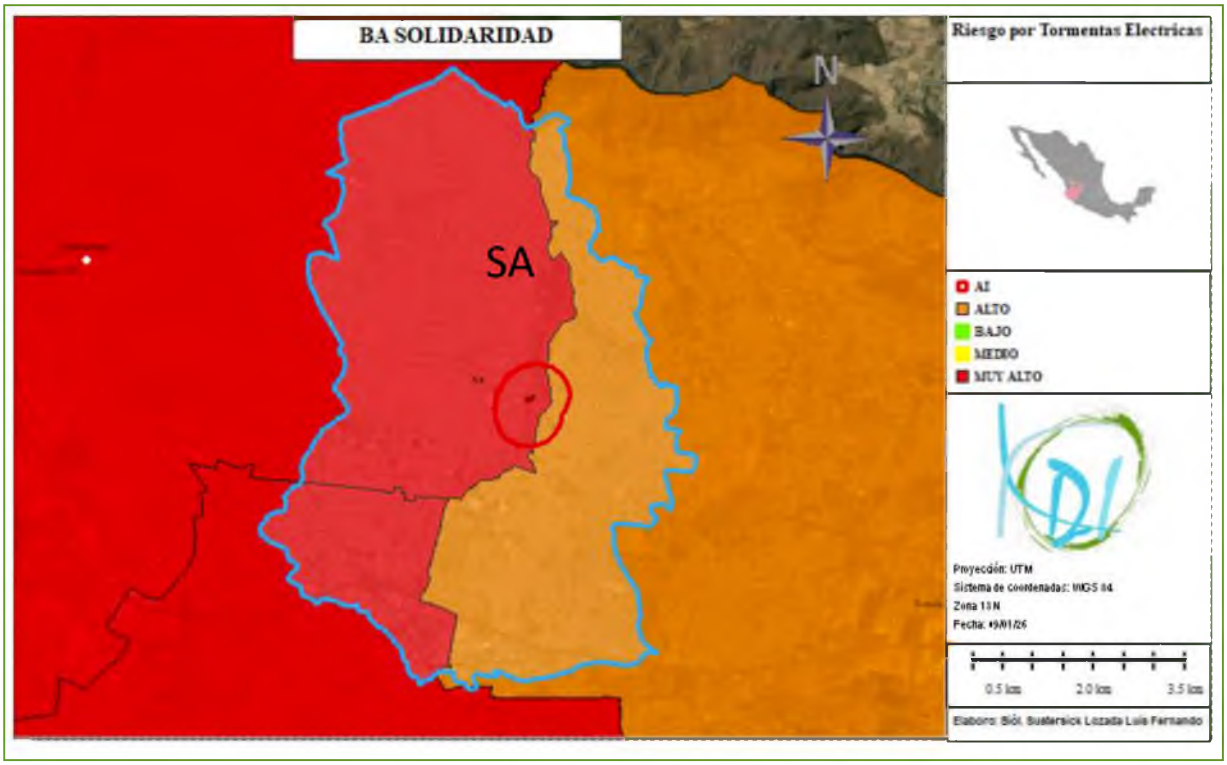


Figura 33 Índice de riesgo por tormentas eléctricas, datos registrados en el SA delimitado y evaluado para el proyecto. [Adaptado del Atlas Nacional de Riesgos CENAPRED (2025)].

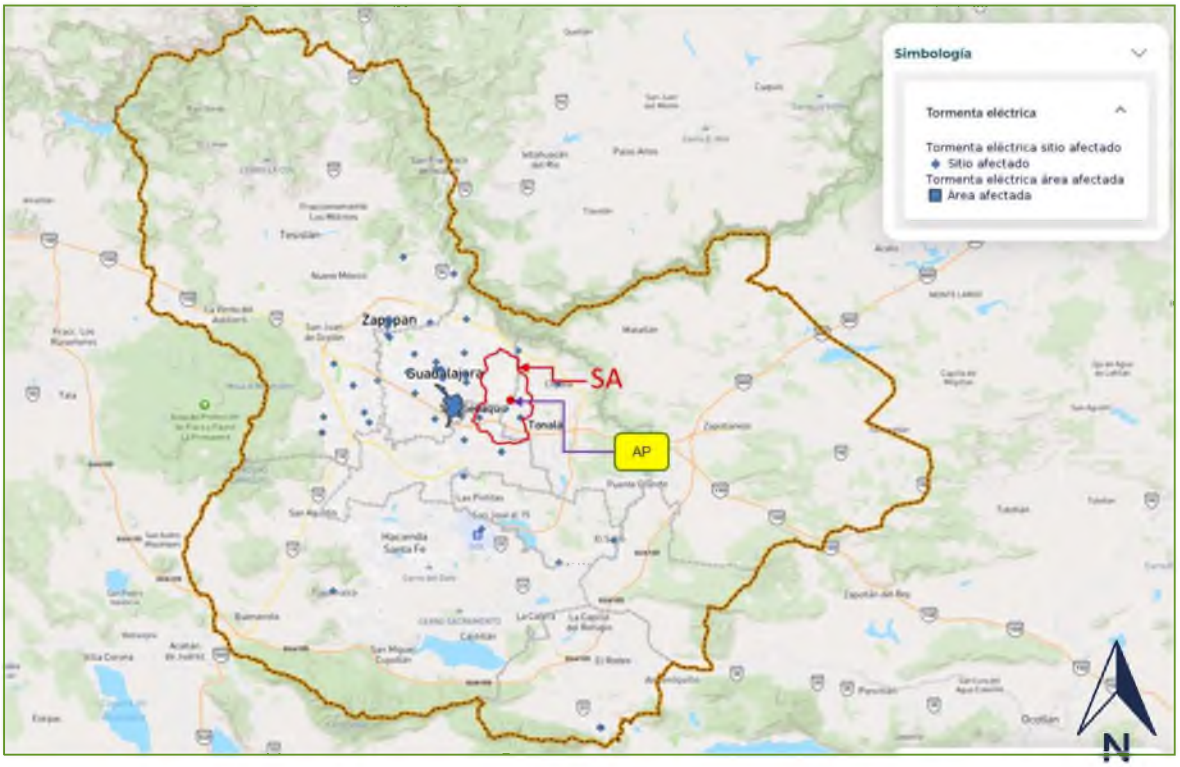


Figura 34 Registros de zonas y sitios afectados por tormentas eléctricas en el SA delimitado y evaluado para el proyecto. [Adaptado al Sistema de Información Geográfica Metropolitana de Guadalajara 2025].

De acuerdo con información del CENAPRED, dentro del SA se presentan dos zonas catalogadas con: índice de riesgo MUY ALTO y ALTO por tormentas de granizo, estableciéndose el área del proyecto dentro de la zona de MUY ALTO riesgo.

El Sistema de Información Geográfica Metropolitana de Guadalajara registra dentro del SA, tres sitios afectados por tormentas eléctricas, no obstante, se presentan a más de 500 m de distancia en dirección sur.

En el área del proyecto, el riesgo por tormentas eléctricas es de carácter natural y temporal, sin que la ejecución del proyecto incremente la frecuencia o intensidad de este fenómeno. Por el contrario, el proyecto de drenaje pluvial contribuirá a mejorar la captación, conducción y desalojo de escurrimientos generados durante eventos de lluvia intensa asociados a tormentas eléctricas, disminuyendo la probabilidad de encharcamientos e inundaciones urbanas.

Durante la etapa de construcción, se considera necesario implementar medidas preventivas como la suspensión temporal de actividades ante la presencia de tormentas eléctricas, así como la protección del personal y del equipo de obra. En la etapa de operación, el adecuado mantenimiento de la infraestructura pluvial permitirá asegurar su funcionamiento eficiente durante este tipo de eventos.

SEQUIAS

La sequía ocurre cuando la precipitación en un período de tiempo es menor que el promedio, y cuando esta deficiencia de agua es lo suficientemente grande y prolongada como para dañar las actividades humanas. La magnitud, duración y severidad de una sequía se pueden considerar como relativos, ya que sus efectos están directamente relacionados con las actividades humanas.

Las sequías son causadas por cambios de las presiones atmosféricas y alteraciones en la circulación general de la atmósfera, generadas por modificaciones en el albedo superficial, la existencia de una espesa capa de polvo en la atmósfera, cambios en la temperatura de la superficie de los océanos y mares e incrementos en las concentraciones de bióxido de carbono, factores que ocasionan variaciones espacio-temporales de las precipitaciones.

Existen tres tipos de sequía: meteorológica, agrícola e hidrológica.

Sequía meteorológica: es una expresión de la desviación de la precipitación respecto de la normal en un periodo de tiempo.

Sequía agrícola: ocurre cuando no existe humedad suficiente en el terreno para un cultivo determinado en un momento particular de tiempo. La sequía agrícola sucede después de la sequía meteorológica.

Sequía hidrológica: son las deficiencias en las fuentes de abastecimiento de aguas superficiales y subterráneas. Se mide de acuerdo con los niveles de agua en los ríos, lagos, presas y aguas subterráneas.

Especifica e históricamente el IMTA (2007, reporta que entre 1882 y 1910 hubo un total de 39 periodos secos, aunque se desconoce su duración exacta, entre los estados afectados estuvo Jalisco. El SA evaluado comprende parte del municipio de Guadalajara y Tonalá, en este sentido dentro de la indagación realizada entre los efectos que se tendrían la falta de lluvias es el desarrollo de incendios forestales en las áreas montañosas cercanas a Guadalajara, como lo es la Sierra de la Primavera y el Cerro Viejo en Tlajomulco de Zúñiga, en caso de

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

sucederse traería problemas ambientales con respecto a la calidad del aire. Este fenómeno no se tiene registrado para el municipio de Tonalá.

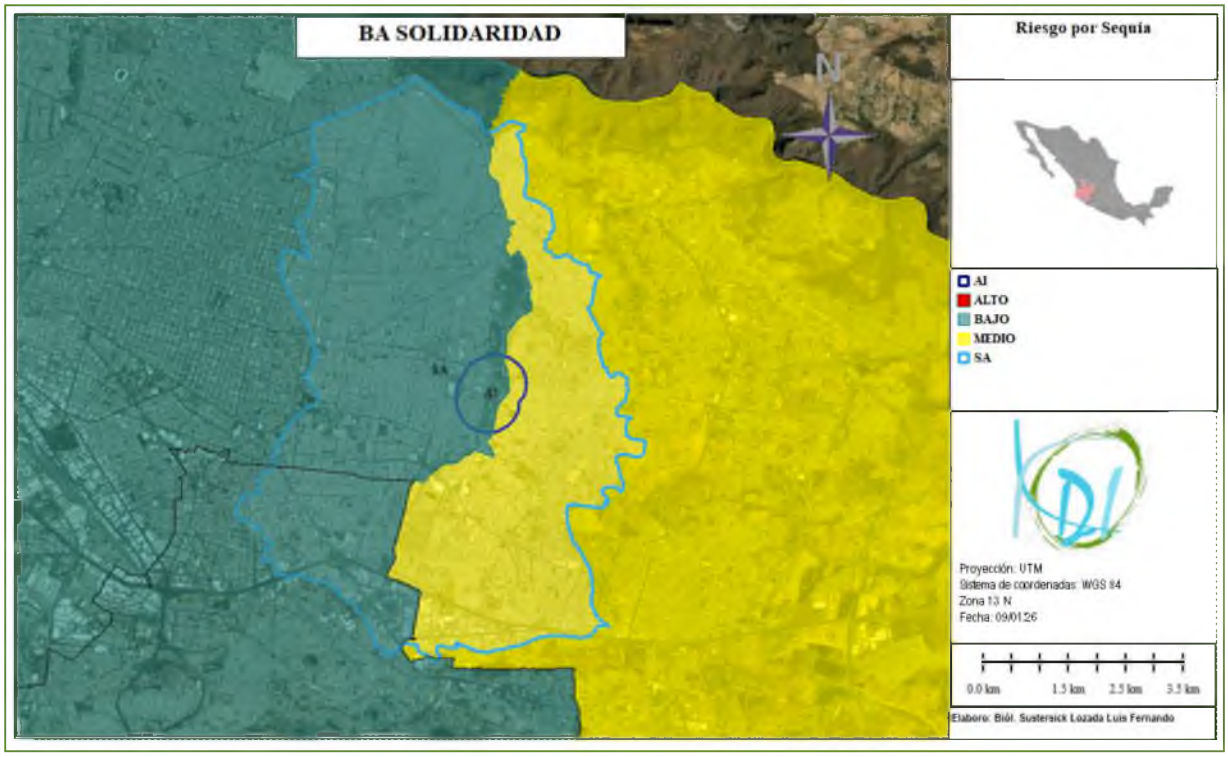


Figura 35 Índice de riesgo por Sequia registrado para el área que comprende el SA delimitado y evaluado para el proyecto. [Adaptado del Atlas Nacional de Riesgos CENAPRED. 2025].

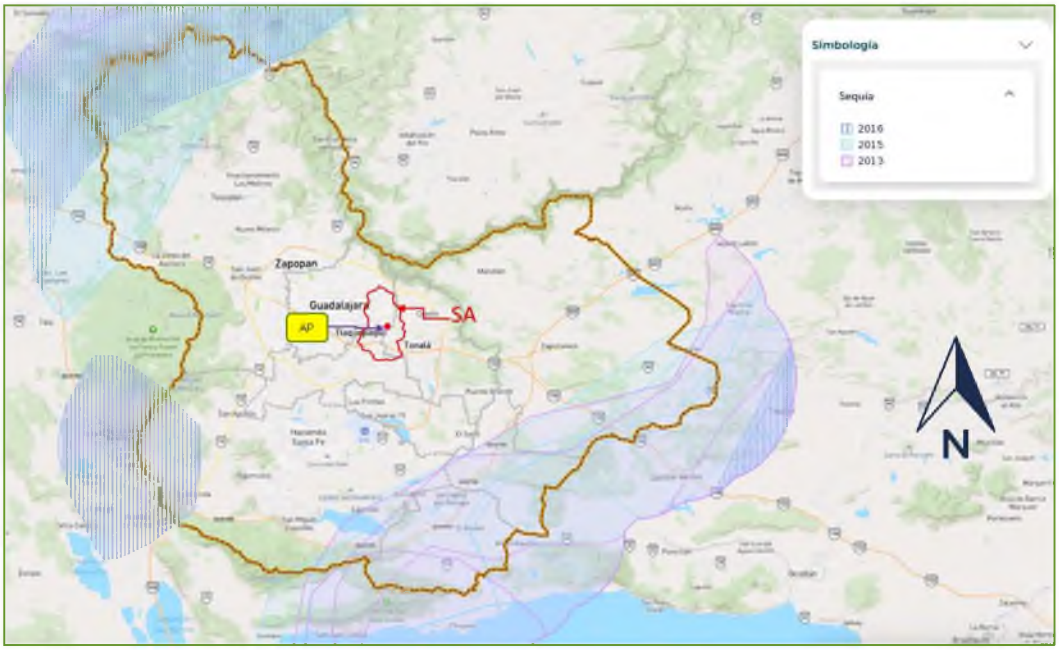


Figura 36 Registros históricos de zonas y sitios afectados por sequía dentro del SA determinado para el proyecto. [Adaptado al Sistema de Información Geográfica Metropolitana de Guadalajara 2025].

De acuerdo con información del CENAPRED, dentro del SA se presentan dos zonas catalogadas con: índice de riesgo BAJO y MEDIO por sequía, estableciéndose el área del proyecto dentro de la zona con riesgo BAJO.

El Sistema de Información Geográfica Metropolitana de Guadalajara no registra zonas afectadas por sequía dentro del área delimitada como el SA que rodea el área del proyecto.

En el área del proyecto, la sequía representa un riesgo de carácter natural y temporal, sin que el desarrollo del proyecto incremente su frecuencia o intensidad. Si bien este fenómeno no genera escurrimientos superficiales, puede influir en la reducción del caudal base en los sistemas de drenaje y en la acumulación de sedimentos durante periodos prolongados sin lluvia.

Desde el punto de vista del proyecto, el sistema de drenaje pluvial no se ve afectado de manera negativa por la ocurrencia de sequías; por el contrario, su diseño y operación no interfieren con la disponibilidad de agua ni con los procesos de recarga natural.

En México, los Estados que más las padecen son los del norte, mencionando entre ellos, en orden de magnitud a: Chihuahua, Coahuila, Durango, Nuevo León, Baja California, Sonora, Sinaloa, Zacatecas, San Luis Potosí, Hidalgo, Guanajuato, Querétaro, Hidalgo y Tlaxcala.

NEVADAS

La nevada es un fenómeno hidrometeorológico asociado a temperaturas extremas bajas y a la presencia de sistemas atmosféricos invernales, cuya ocurrencia en el SA que comprende el área del proyecto es excepcional debido a su ubicación geográfica, altitud y condiciones climáticas predominantes.

En SA evaluado para el proyecto comprende parte de los municipios de Guadalajara y Tonalá. Para el municipio de Guadalajara, se tiene que, el peligro por nevadas es casi nulo, ya que se ha presentado solo una nevada el siglo pasado que afecto el norte y centro del estado y se sucedió el 13 de diciembre de 1997. Por lo que el peligro de ocurrencia es muy bajo, mientras que, en el municipio de Tonalá, no se tiene registro histórico de estos eventos.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

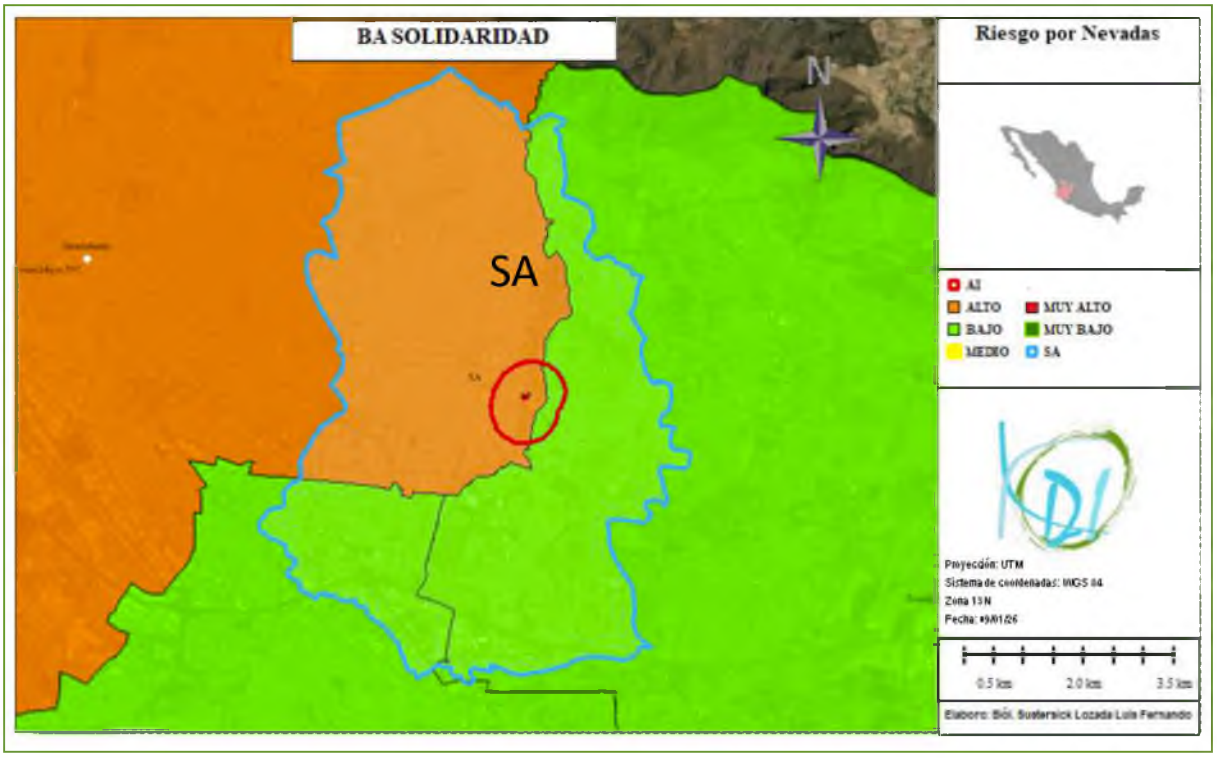


Figura 37 Índice de riesgo por Nevada registrado para el área que comprende el SA determinado para el proyecto. [Adaptado del Atlas Nacional de Riesgos CENAPRED. 2025].



Figura 38 Registros históricos de sitios afectados por tormentas de nieve dentro del SA determinado para el proyecto. [Adaptado al Sistema de Información Geográfica Metropolitana de Guadalajara 2025].

De acuerdo con información del CENAPRED, dentro del SA se presentan dos zonas catalogadas con: índice de riesgo ALTO y MUY BAJO por nevadas, estableciéndose el área del proyecto dentro de la zona con riesgo ALTO.

El Sistema de Información Geográfica Metropolitana de Guadalajara no registra zonas afectadas por tormentas de nieve dentro de los límites del SA que rodea el área del proyecto.

En el área del proyecto, el riesgo por nevada se considera muy bajo o prácticamente nulo, sin que se prevean afectaciones a la dinámica hidrológica ni al funcionamiento del sistema de drenaje pluvial. La elaboración y ejecución del proyecto no incrementa la probabilidad de ocurrencia de este fenómeno ni modifica las condiciones climáticas regionales.

Desde el punto de vista del proyecto pluvial, no se requiere la implementación de medidas específicas de prevención o mitigación relacionadas con nevadas. El diseño del sistema de drenaje se basa en escenarios hidrometeorológicos propios de la región, principalmente asociados a lluvias intensas durante la temporada de precipitación.

IV.4.1.1.2. GEOMORFOLOGÍA

El análisis geomorfológico permite identificar los procesos responsables del desarrollo del paisaje a nivel regional y local.

El SA, comprende una porción al este en los límites del municipio de Guadalajara y una porción al noreste en los límites del municipio de Tonalá, por lo que en este sentido y como en capítulos anteriores, se estará usando la información al alcance de ambos municipios o bien de la ZMG, cuya área delimitante engloba el área del SA determinado a evaluar para el proyecto.

El municipio de Guadalajara presenta un relieve acumulativo-erosivo, formado por el depósito de la Toba Tala, originada por la actividad explosiva de la sierra de La Primavera. Este paquete tobáceo es inconsolidado, lo que facilito la erosión pluvial, generando dos geoformas distintivas en el municipio, las barrancas de los Colomos y Alcalde Barranquitas, que sobresalen del relieve de lomerío bajo que predomina en la mayor parte del municipio.

La constante urbanización propicio cambios significativos en la morfología del relieve del llamado “valle” de Atemajac, como son alteración de la red fluvial original, relleno de barrancas y modificación de elevaciones topográficas.

Por su parte, las características geomorfológicas del municipio de Tonalá están asociadas a depósitos cuaternarios de materiales pumiticos, los que han formado un llano denominado Valle de Atemajac, los materiales provenientes han sido de los centros de emisión de La Primavera, del Cerro de La Reyna y de El Volcán La Higuera.

El SA comprende un área de formación volcánica determinada por depósitos de roca extrusiva. Una roca extrusiva, también llamada volcánica o efusiva, es una roca ígnea que se forma por el enfriamiento rápido de la lava o material piroclástico en la superficie terrestre o a muy poca profundidad, resultando en una textura de grano fino, vítrea o con cristales pequeños o imperceptibles, a diferencia de las intrusivas que se enfrían lentamente. Ejemplos comunes son el basalto, la obsidiana (vidrio volcánico), la pumita (piedra pómez) y la riolita, y son producto de erupciones volcánicas.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

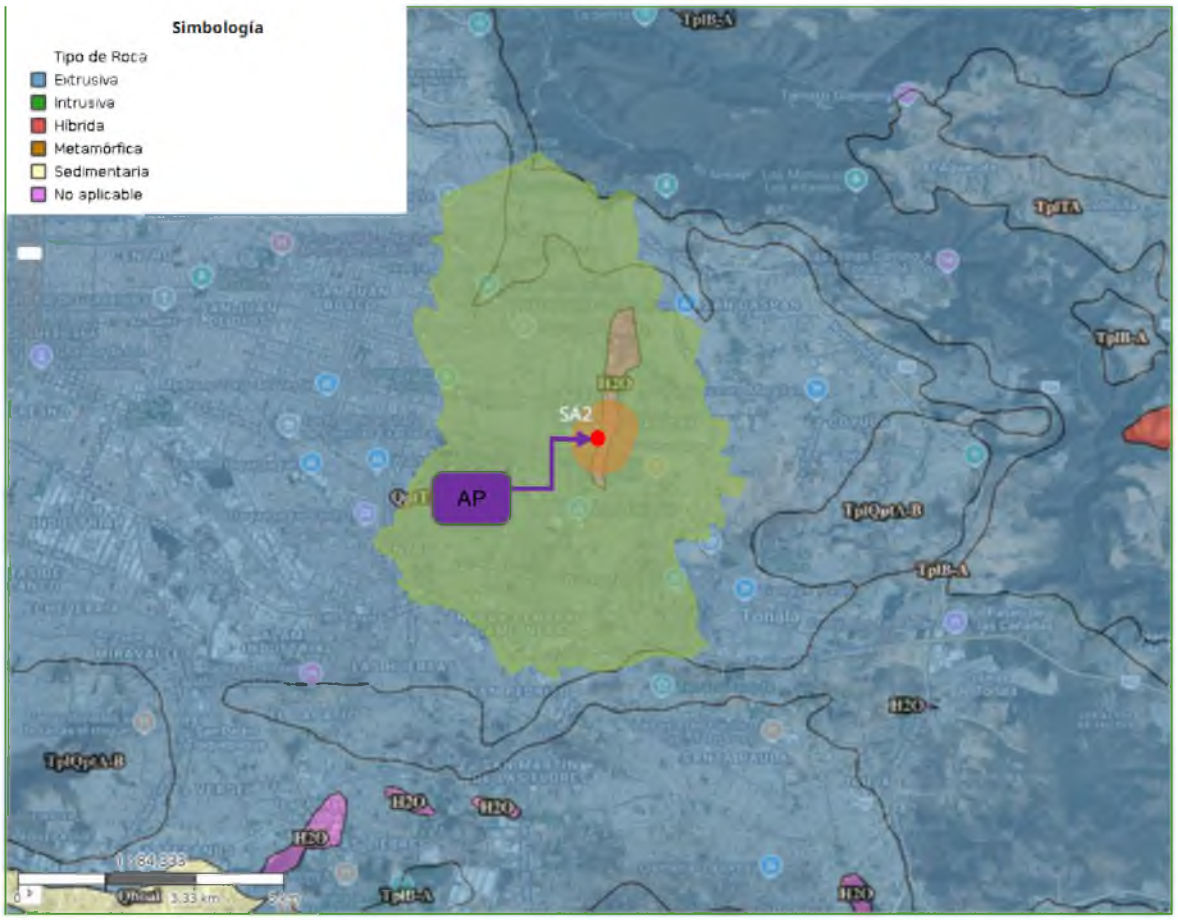


Figura 39 Unidades geológicas en el SA delimitado y evaluado para el proyecto. Fuente: SIGEIA, 2025.

CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS MÁS IMPORTANTES

El análisis de las características geológicas del área de estudio es un elemento fundamental en la evaluación ambiental de un proyecto, ya que permite identificar las condiciones del terreno que pueden influir en su diseño, construcción, operación y estabilidad a largo plazo, así como los posibles impactos ambientales asociados.

Susceptibilidad de la zona a sismicidad

De acuerdo con la regionalización sísmica de la República Mexicana, del Manual de Diseño de Obras Civiles 2015, Diseño por Sismo, de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), el sitio en estudio se ubica en la sísmica B, caracterizada por sismos poco frecuentes de intensidad media.

Asimismo, el manual tipifica el suelo según su estratigrafía, atendiendo a la respuesta del sitio ante excitación sísmica, en función del periodo dominante de vibración y la velocidad efectiva de propagación, en tres tipos:

- •Tipo I. Terreno firme o rocoso en que no se presentan amplificaciones dinámicas.

- •Tipo II. Terreno formado por suelos en que se presentan amplificaciones dinámicas intermedias.
- •Tipo III. Terreno formado por suelos en que se presentan grandes amplificaciones dinámicas.

De acuerdo con los resultados obtenidos con la exploración del suelo (Estudio de Mecánica de Suelos), se considera que el suelo encontrado en el área de estudio se puede clasificar como tipo I. Para este tipo de suelo, el coeficiente sísmico transparente regional que caracteriza el terreno de cimentación es Cs = 0.301 1/g.

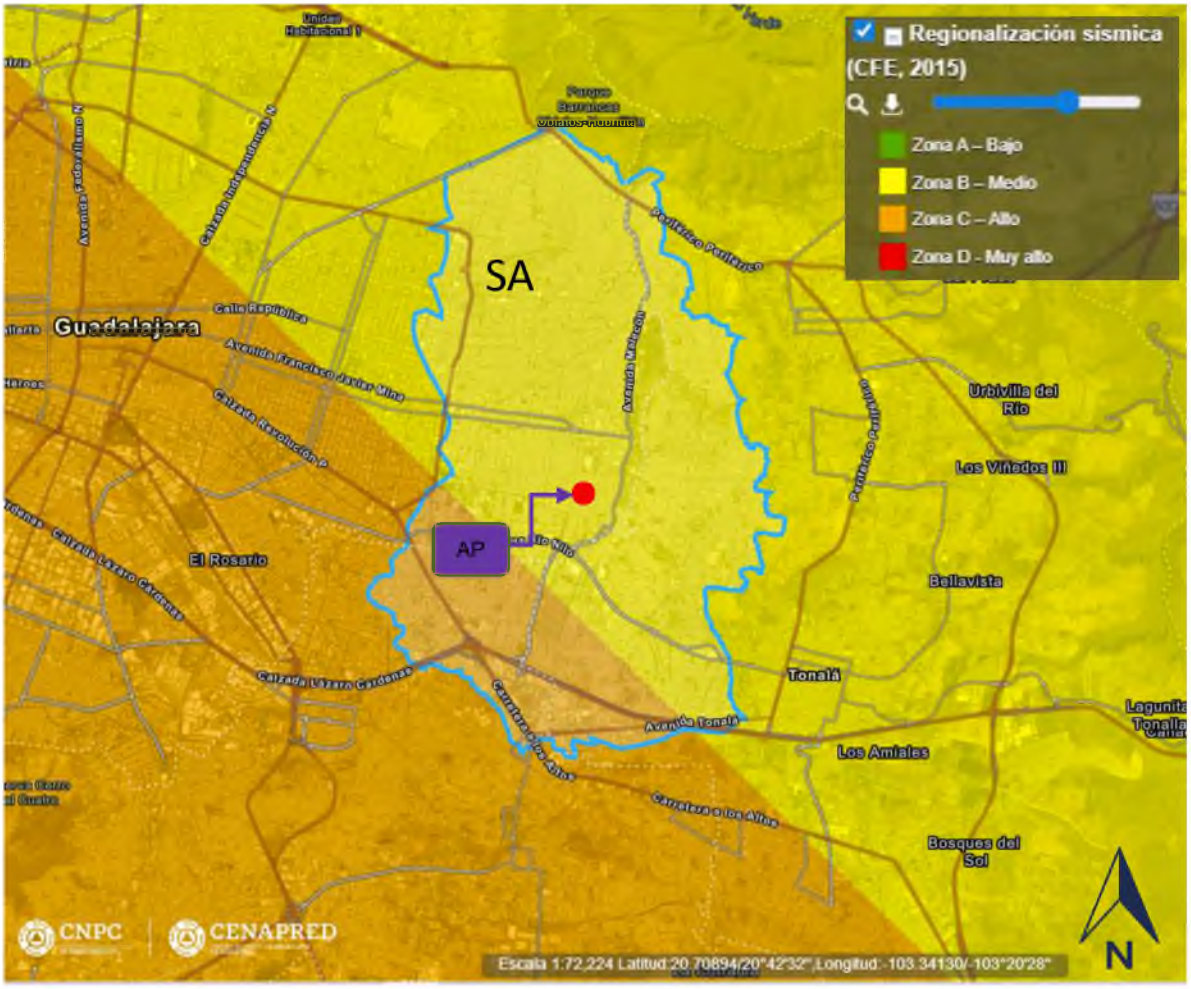


Figura 40 Regionalización sísmica del SA del proyecto. [Adaptado del Atlas Nacional de Riesgos CENAPRED. 2025].

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

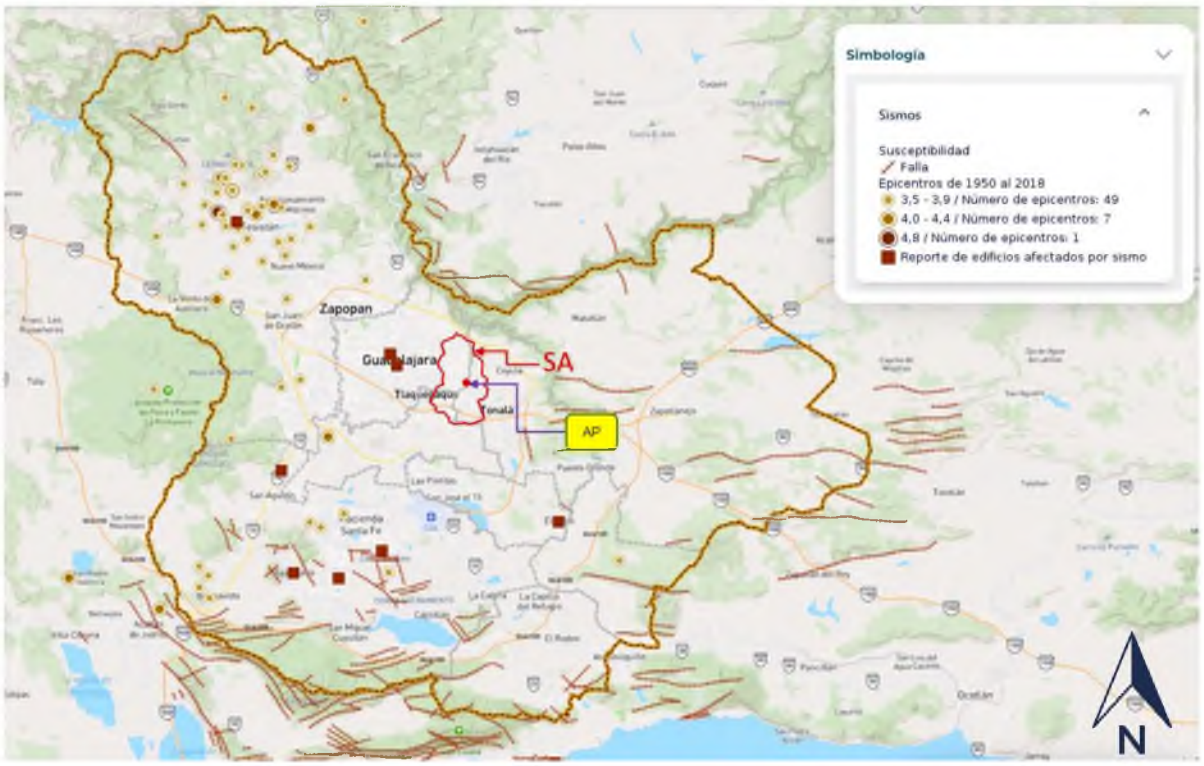


Figura 41 Mapa de peligros geológicos relacionados a eventos sísmicos en la ZMG y el área de influencia del proyecto. [Adaptado al Sistema de Información Geográfica Metropolitana de Guadalajara 2025].

De acuerdo con información del CENAPRED, dentro del SA se presentan dos regionalizaciones sísmicas, en mayor extensión con un índice MEDIO y en menor proporción índice ALTO a la frecuencia e intensidad de sismos, estableciéndose el área del proyecto dentro de la zona con índice MEDIO.

De acuerdo con el Sistema de Información Geográfica Metropolitana de Guadalajara dentro de los límites del SA que involucran el área del proyecto no se registran eventos sísmicos, zonas donde se generen epicentros o zonas afectadas por sismos.

Fallas y fracturas

Las fallas y fracturas son discontinuidades estructurales presentes en el subsuelo que se originan por esfuerzos tectónicos y que influyen directamente en el comportamiento mecánico del terreno.

Las fallas geológicas corresponden a planos o zonas de ruptura a lo largo de los cuales se ha producido un desplazamiento relativo de los bloques rocosos. Dependiendo de su naturaleza y grado de actividad, las fallas pueden representar un riesgo potencial, especialmente en regiones con actividad sísmica, al incrementar la susceptibilidad a deformaciones del terreno, asentamientos diferenciales o daños estructurales.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

Por su parte, las fracturas son discontinuidades sin desplazamiento significativo, pero que pueden influir en la permeabilidad del subsuelo y en la resistencia de los materiales geológicos. La presencia de fracturamiento intenso puede favorecer procesos de infiltración, erosión interna y debilitamiento del terreno, lo cual debe ser considerado durante el diseño y la ejecución del proyecto.

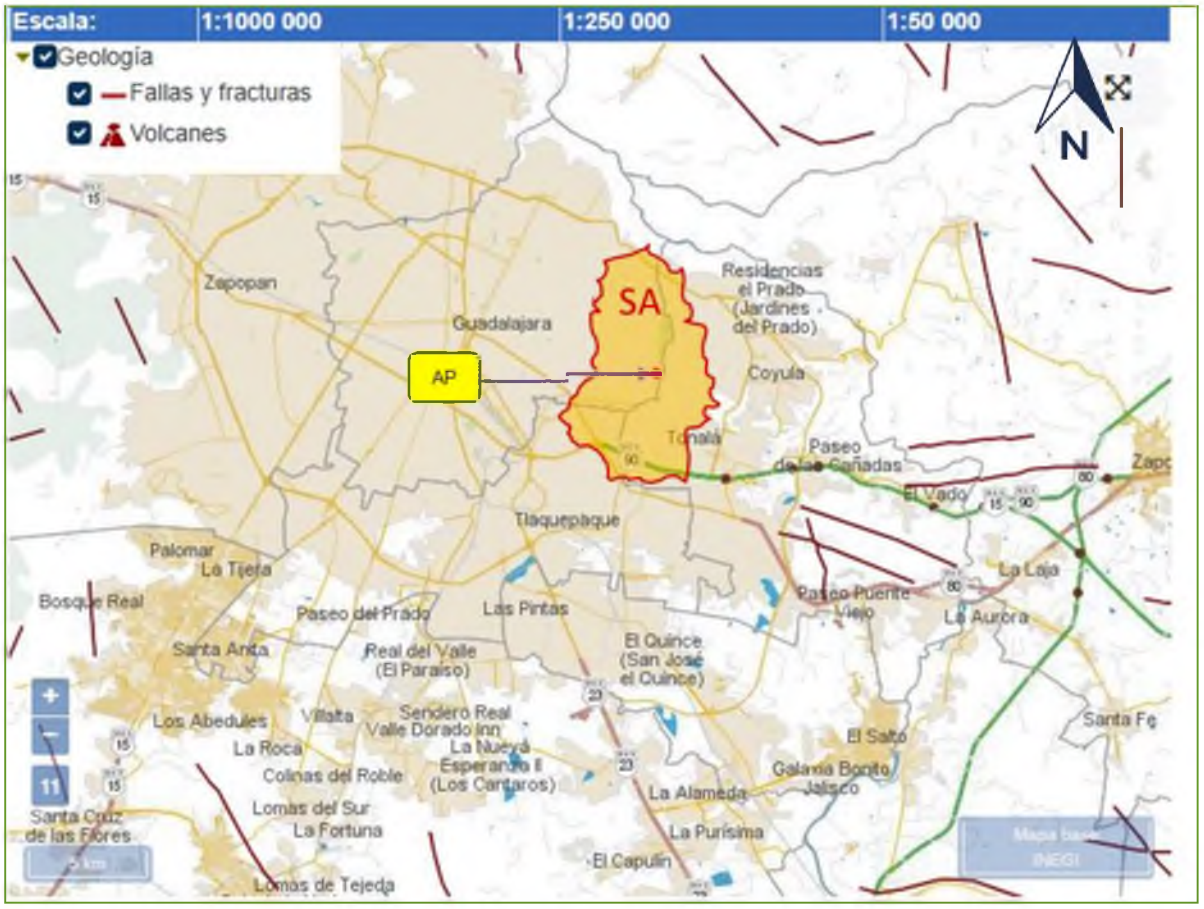


Figura 42 Fallas y fracturas identificadas dentro de los límites del SA evaluado para el proyecto. Consulta: INEGI, 2025.

De acuerdo con el mapa geológico del INEGI podemos observar que dentro de los límites del SA delimitado y evaluado para el proyecto, no se registran fallas o fracturas.

Deslizamientos

Los deslizamientos son fenómenos en donde existe movimiento del suelo y el horizonte de rocas más superficiales cuesta abajo, se encuentra controlado por la gravedad. Por las condiciones geológico-geomorfológicas que presentan los municipios de los que flora parte el SA evaluado para el proyecto, se tienen documentados diversos tipos de deslizamiento de tierras.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

De acuerdo a lo indagado en el SA evaluado para el proyecto, la inestabilidad de laderas se ve incrementada por la combinación de suelos arcillosos de origen volcánico, con alta plasticidad y susceptibilidad a la saturación, además de la intensa urbanización, que ha modificado las condiciones naturales de infiltración y escurrimiento superficial.

Adicionalmente y en particular en el municipio de Guadalajara se identificaron este tipo de procesos geomorfológicos en la Barranca del Río Grande de Santiago.

En el municipio de Tonalá se identifican movimientos de desprendimiento de rocas, desprendimiento de tierras, y mega deslizamientos.

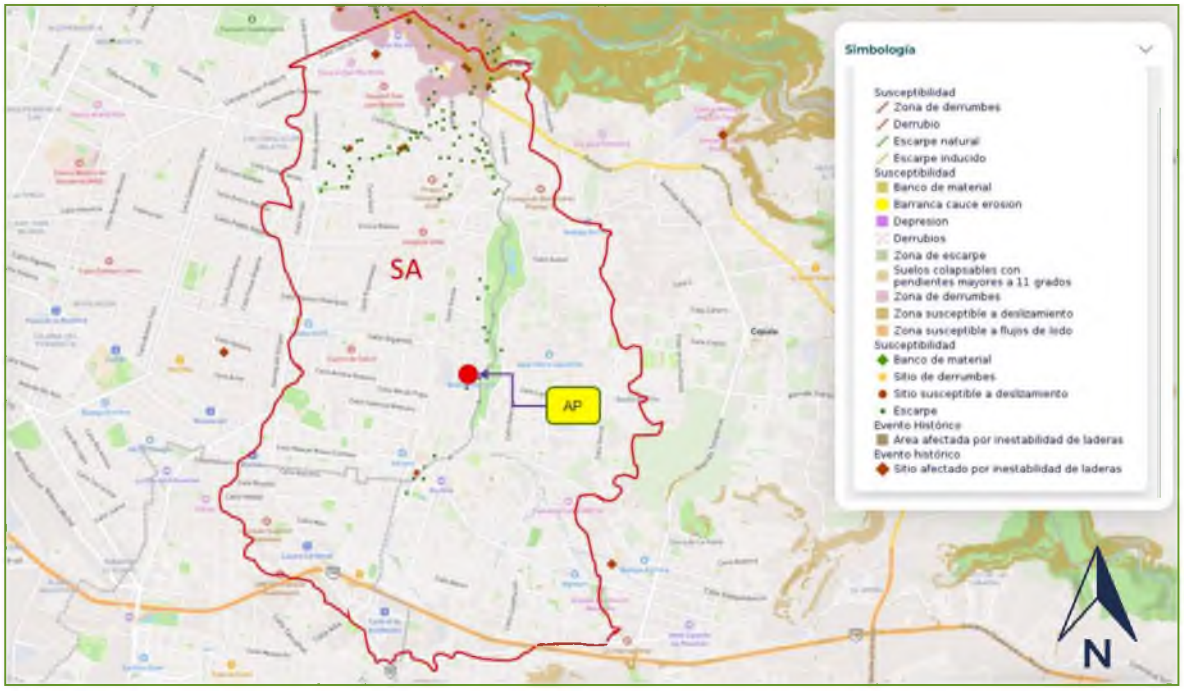


Figura 43 Mapa relacionado a la inestabilidad de laderas que se presenta en el SA delimitado y evaluado para el proyecto. [Adaptado al Sistema de Información Geográfica Metropolitana de Guadalajara 2025].

Estudio de Mecánica de Suelos

CONDICIONES ESTRATIGRÁFICAS.

- Profundidad de exploración de 2.5 m.
- Capa vegetal: De manera inicial se detectó una capa vegetal, con un espesor de 0.5 m, el cual corresponde a una arcilla arenosa café oscuro, con raíces.
- Materiales de relleno: De 0.05 a 0.4 m, se detectó un material de relleno conformado por un limo arenoso café, con abundantes raíces.
- Terreno natural:

Estrato I: El primer estrato se detectó de 0.4 a 1.4 m, el cual corresponde a una arcilla una arcilla café claro de baja plasticidad, escaso material pumítico. Su clasificación de acuerdo con el S. U. C. S., es CL.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

Estrato II.- Finalmente de 1.4 hasta la profundidad máxima de exploración de 2.5 m, se detectó una rena fina a media gris claro, con intercalaciones de material pumítico, con escasa arcilla. Su clasificación de acuerdo con el S. U. C. S., es SC.

El nivel de aguas freáticas (NAF) no se detectó durante la ejecución de los trabajos de campo.

Ver Estudio Mecánica de suelos Anexo 8

De acuerdo con el Sistema de Información Geográfica Metropolitana de Guadalajara dentro del SA delimitado y evaluado para el proyecto, se presentan sitios afectados por inestabilidad de laderas en eventos registrados históricamente, asimismo, susceptibilidad de escarpe principalmente a lo largo de la orilla del arroyo Osorio que se establece al frente del predio y en donde se pretende conectar el proyecto.

El proyecto define la construcción de una alcantarilla: de maneras inicial, la estructura se conectará a una alcantarilla existente. Durante la etapa de construcción, las actividades de excavación para la instalación de tuberías, conformación de zanjas, cortes en taludes y retiro parcial de la cobertura vegetal pueden generar una alteración temporal del equilibrio geotécnico, favoreciendo procesos de deslizamientos superficiales, erosión hídrica y desprendimiento de material, principalmente durante la temporada de lluvias (junio–octubre).

En la etapa de operación, un manejo inadecuado de los escurrimientos pluviales, así como la posible obstrucción del sistema de drenaje por residuos sólidos urbanos, puede provocar concentración de flujos, incrementando la socavación de taludes, erosión regresiva y el arrastre de sedimentos hacia cauces y barrancas, con el consecuente riesgo para la infraestructura pluvial y zonas urbanas aledañas.

Con base en los trabajos de campo, a las características estratigráficas identificadas y a las condiciones topográficas del sitio, se presentan las recomendaciones geotécnicas, para las distintas estructuras que integraran el proyecto.

Hundimientos

El hundimiento regional se manifiesta por el descenso de la superficie del terreno en una determinada área o región. En México y en varios países del mundo el fenómeno está directamente relacionado con la extracción de agua subterránea.

Se presenta principalmente en valles formados en cuencas que fueron rellenadas (generalmente en un proceso de miles o millones de años) con depósitos de suelos lacustres, aluviales, aluvio-lacustres y fluviales; constituidos por partículas finas de suelo como arcillas y limos o mezclas de suelos finos con arenas y gravas. También se presenta en áreas con rellenos no compactados, áreas con depósitos de arenas sueltas no confinadas y en zonas pantanosas con alto contenido de materia orgánica.

Por su parte, el agrietamiento del terreno es la manifestación superficial, y en ocasiones a profundidad, de una serie esfuerzos de tensión y distorsiones que se generan en el subsuelo debido a las fuerzas y deformaciones inducidas por el hundimiento regional, la desecación de los suelos, los deslizamientos de laderas, la aplicación de sobrecargas, la ocurrencia de sismos, la presencia de fallas geológicas, la licuación de suelos, la generación de flujos subterráneos, las excavaciones subterráneas, entre otros. Se trata de un fenómeno que

difícilmente podría ocurrir de manera espontánea, por lo que su origen siempre está ligado a otro fenómeno que lo detona.

El hundimiento y el agrietamiento del terreno son fenómenos difíciles de predecir debido a que su determinación requiere del conocimiento preciso de las propiedades mecánicas de resistencia y deformación del subsuelo, de su distribución estratigráfica, del conocimiento de las variaciones o anomalías subterráneas, de la determinación de la forma y distribución del basamento, del conocimiento del nivel freático y de su variación con el tiempo y de la determinación de las propiedades hidráulicas del terreno, entre otras.

Particularmente parte del SA delimitado para el proyecto presenta susceptibilidad a procesos de hundimiento diferencial del terreno, asociados principalmente a la sobreexplotación de acuíferos, la presencia de suelos compresibles de origen lacustre y aluvial, así como a la consolidación progresiva de depósitos volcánicos finos.

El problema de los hundimientos históricos dentro del SA se presenta en la porción que comprende la zona del municipio de Guadalajara, dentro de la información recopilada se establece que dentro del municipio en general, esto es un problema recurrente, por lo menos desde la década de los 80´s. El factor que origina este fenómeno es generalmente asociado a dos elementos hipotéticos:

- A fugas de la red de agua potable y drenaje, debido a su antigüedad.
- Al relleno inadecuado de causes, barrancas y depresiones entre 1940 y 1980, para ser usados para su urbanización.
- A la presencia de las galerías filtrantes (Quanats).

Por su parte, en la zona que comprende parte del municipio de Tonalá, los hundimientos se caracterizan por estar asociados a la actividad antrópica, tal es el caso de hundimientos asociados a condiciones naturales. Particularmente a la presencia de tres condiciones específicas del subsuelo, estas son:

- Hundimientos diferenciales asociado a antiguas condiciones lacustres
- Hundimientos diferenciales asociados a rellenos
- Hundimientos diferenciales asociados a presencia de arcillas autóctonas

La mayor parte de los hundimientos, están asociados a cuestiones de relleno, mala compactación de los taludes, fugas en el sistema de agua potable y drenaje y a las malas prácticas constructivas de las viviendas sobre pendientes empinadas.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

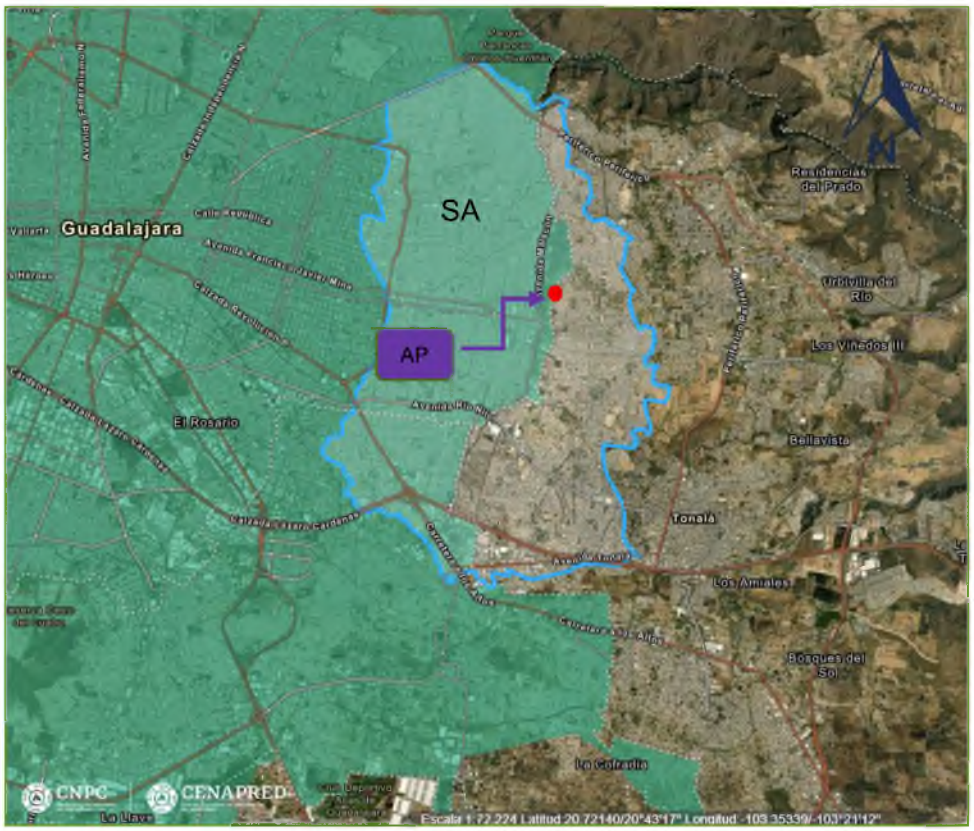


Figura 44 Municipios que han presentado hundimiento históricamente, se muestra la afectación de las zonas que componen el SA delimitado y evaluado para el proyecto. Fuente: CENAPRED, 2025.

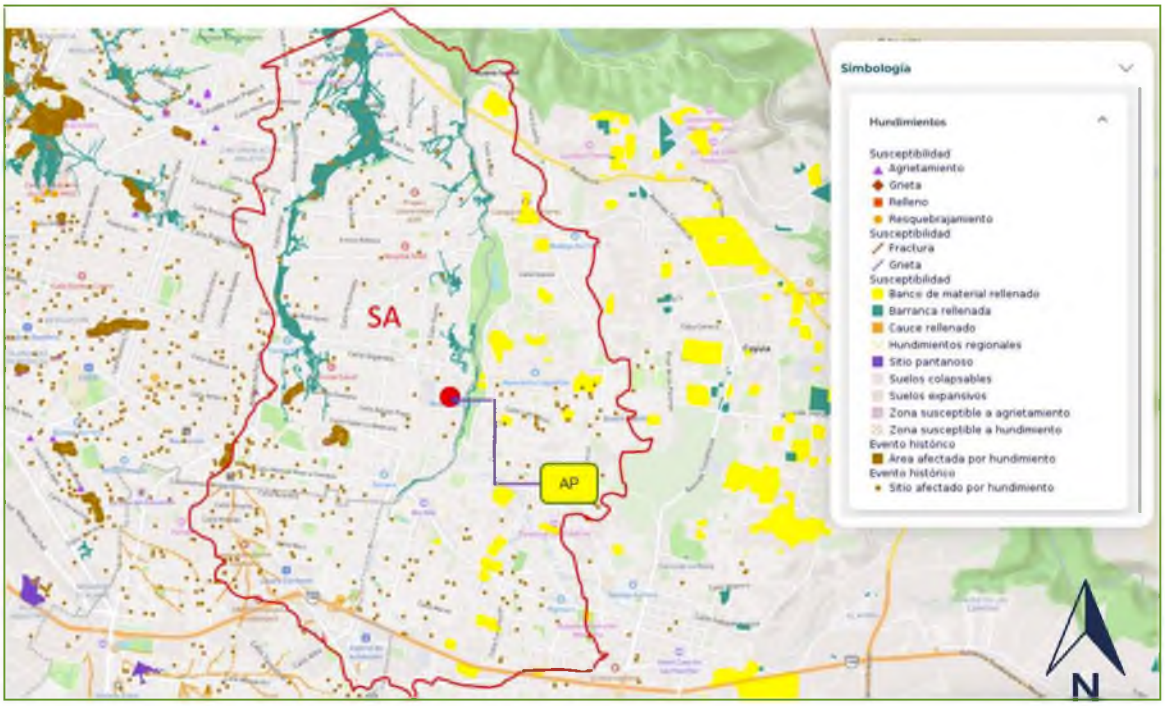


Figura 45 Mapa relacionado a hundimientos que se presenta en el SA evaluado para el proyecto. [Adaptado al Sistema de Información Geográfica Metropolitana de Guadalajara 2025].

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

De acuerdo con el Sistema de Información Geográfica Metropolitana de Guadalajara el SA presenta sitios afectados por inestabilidad de laderas en eventos registrados históricamente, asimismo, susceptibilidad de escarpe principalmente a lo largo de la orilla del arroyo Osorio que se establece al frente del predio y en donde se pretende conectar el proyecto.

El riesgo por hundimiento podría ocasionar deformaciones en la infraestructura, interrupciones en el servicio, así como impactos indirectos al medio ambiente, derivados de la ruptura de conducciones, erosión interna del suelo y arrastre de sedimentos hacia el sistema pluvial.

Sin embargo, con base en los trabajos de campo, a las características estratigráficas identificadas y a las condiciones topográficas del sitio, se presentan las recomendaciones geotécnicas, para las distintas estructuras que integraran el proyecto.

Actividad volcánica

Dentro del SA determinado para el proyecto, no existen volcanes activos inmediatos, la actividad volcánica que dio origen a la geología local es de carácter histórico–geológico, por lo que el riesgo directo por erupciones volcánicas se considera bajo.

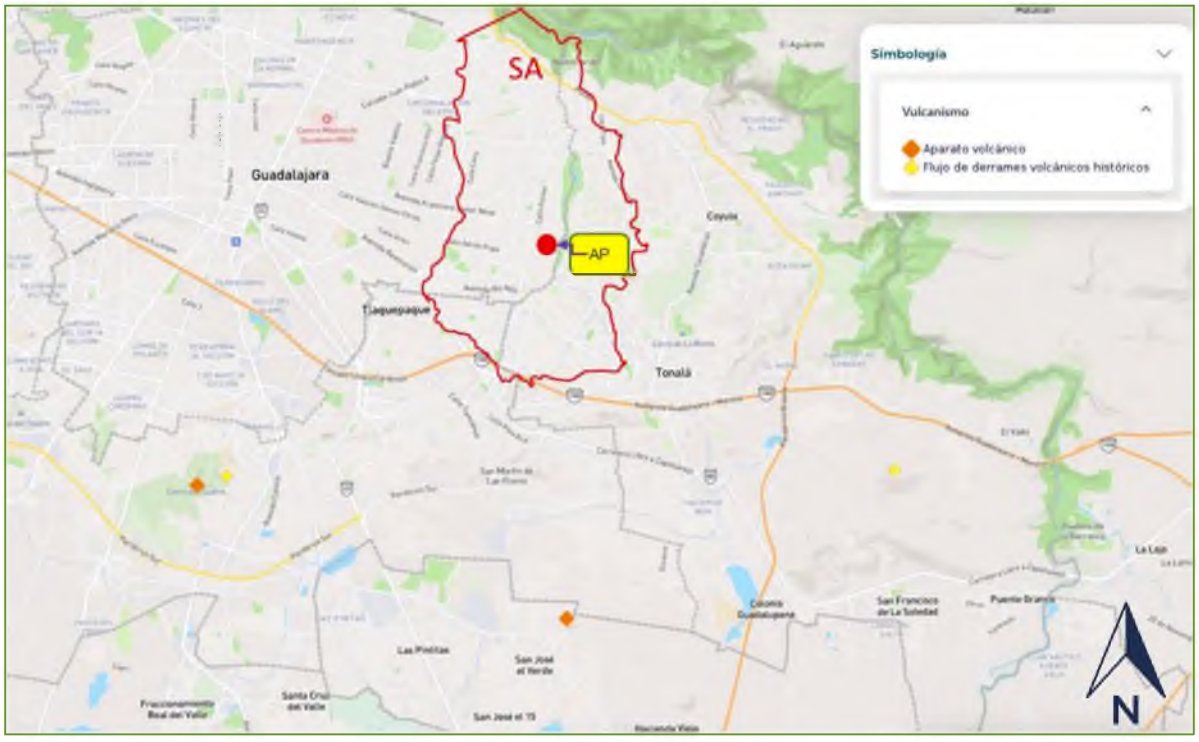


Figura 46 Mapa relacionado al vulcanismo que se presenta en el área de influencia del proyecto. [Adaptado al Sistema de Información Geográfica Metropolitana de Guadalajara 2025].

De acuerdo con el Sistema de Información Geográfica Metropolitana de Guadalajara el área de estudio no presenta sitios afectados por vulcanismo.

Durante la etapa de construcción, la excavación en materiales volcánicos puede generar inestabilidad localizada de taludes, desprendimiento de fragmentos rocosos y variaciones en la infiltración del agua pluvial, lo que podría incidir en la seguridad de la obra si no se consideran medidas de estabilización adecuadas.

En la etapa de operación, el vulcanismo no representa un factor de riesgo activo; sin embargo, la litología de origen volcánico puede favorecer procesos de filtración preferencial, erosión interna y socavación en zonas donde el sistema de drenaje pluvial no esté correctamente sellado o mantenido.

IV.4.1.1.3. SUELO

El sistema ambiental delimitado y evaluado para el proyecto se establece dentro de la denominada Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG), la cual se localiza en una región con suelos derivados principalmente de materiales volcánicos, asociados a la Faja Volcánica Transmexicana, así como de depósitos aluviales y lacustres en zonas bajas.

Sin embargo, la urbanización intensiva ha modificado significativamente las propiedades naturales del suelo mediante la impermeabilización, compactación y rellenos artificiales, reduciendo la infiltración y aumentando el volumen de escurrimientos pluviales.

Para el proyecto, estas condiciones edafológicas podrían implicar riesgos asociados a erosión, hundimientos, saturación del suelo y pérdida de estabilidad en zanjas y taludes, especialmente durante la temporada de lluvias.

De acuerdo con el SIGEIA, el área del proyecto y el SA delimitado evaluado para este, se encuentra inmerso íntegramente en un suelo de tipo Technosol.

Los Tecnosoles comprenden un nuevo Grupo de Suelos de Referencia (GSR) creado en 2006/2007 y que aglutina los suelos cuyas propiedades se encuentran originadas por un origen técnico.

Estos suelos contienen una cantidad significativa de artefactos (objetos reconocibles en el perfil edáfico elaborados o extraídos de la tierra por el hombre), o están sellados por material duro de naturaleza más o menos tecnológica (creados o confeccionados por los seres humanos, con propiedades diferentes a las rocas naturales). Los Tecnosoles incluyen suelos de desechos (rellenos, lodos, escorias, escombros o residuos de minería y cenizas), pavimentos con sus materiales subyacentes no consolidados, suelos con geomembranas y aquellos construidos en/sobre materiales hechos por el hombre. Los Tecnosoles son frecuentemente denominados “suelos urbanos” o de minas. Se reconocen en el nuevo sistema ruso de clasificación de suelos como Formaciones Tecnogénicas Superficiales.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

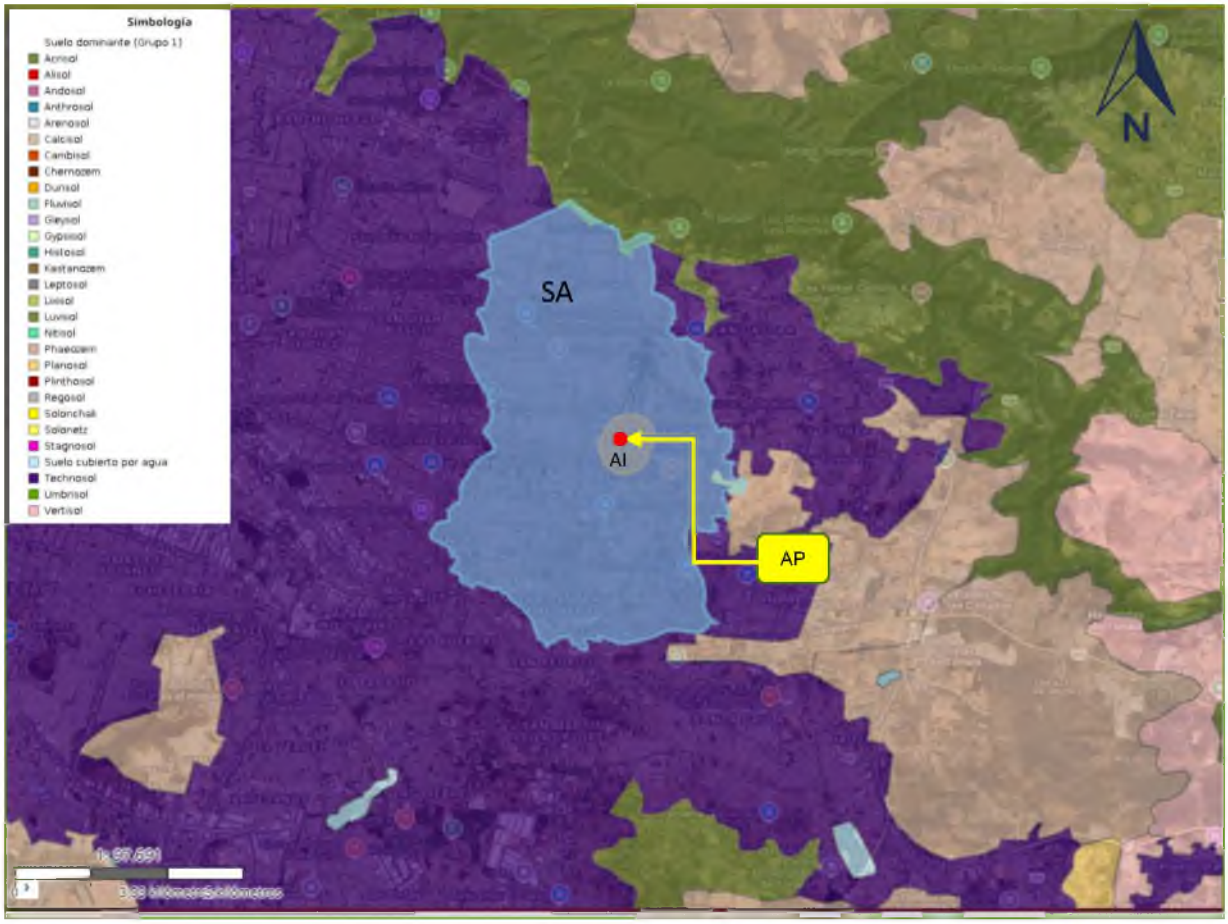


Figura 47 Mapa edafológico serie III. Fuente: SIGEIA, 2025.

De acuerdo a la mecánica de suelos el sitio presenta la siguiente estratigrafía:

Profundidad de exploración de 2.5 m.

Capa vegetal:

De manera inicial se detectó una capa vegetal, con un espesor de 0.5 m, el cual corresponde a una arcilla arenosa café oscuro, con raíces.

Materiales de relleno:

De 0.05 a 0.4 m, se detectó un material de relleno conformado por un limo arenoso afé, con abundantes raíces.

Terreno natural:

Estrato I: El primer estrato se detectó de 0.4 a 1.4 m, el cual corresponde a una arcilla una arcilla café claro de baja plasticidad, escaso material pumítico. Su contenido de humedad (w) es variable entre 21.6% y 33.8%; su porcentaje de finos (F) es variable entre 54% y 59%; su porcentaje de arena (S) es 42%; su límite liquido (LL) es variable entre 36% y 42%; su límite plástico (LP) es variable entre 23% y 25% y su índice de plasticidad (IP) es variable entre 13% y 17%; su densidad de solidos (Ss) es entre 2.25; su peso volumétrico de 1.67 ton/m3; presenta una relación de vacíos (e) de 1.1; tiene una cohesión de 0.4 ton/m2 y un ángulo de fricción

interna de 14 ; determinados en la compresión triaxial no consolidada-no drenada (TXuu). Su clasificación de acuerdo con el S. U. C. S., es CL.

Estrato II.- Finalmente de 1.4 hasta la profundidad máxima de exploración de 2.5 m, se detectó una rena fina a media gris claro, con intercalaciones de material pumítico, con escasa arcilla. Su contenido de humedad (w) es variable entre 15.5% y 21.2%; su porcentaje de finos (F) es 28%; su porcentaje de arena (S) es 71%; y su porcentaje de grava (G) es 1%. Su clasificación de acuerdo con el S. U. C. S., es SC.

El desarrollo del proyecto genera impactos directos y temporales sobre el suelo, derivados principalmente de las actividades constructivas y de la modificación del régimen natural de escurrimientos.

La remoción de la cobertura superficial, aun en áreas urbanizadas, incrementa la susceptibilidad a procesos de erosión hídrica, especialmente durante la temporada de lluvias, favoreciendo el arrastre de partículas finas hacia el sistema de drenaje pluvial y cuerpos receptores.

En la etapa de operación, el funcionamiento del sistema de drenaje pluvial modifica los patrones naturales de infiltración y escurrimiento, al canalizar de manera eficiente las aguas pluviales. Si bien esto reduce encharcamientos y erosión superficial, también puede generar una disminución local de la recarga al subsuelo, particularmente en zonas con suelos naturalmente permeables. Adicionalmente, una infiltración no controlada por fugas o deficiencias constructivas puede provocar reblandecimiento del suelo, asentamientos diferenciales y pérdida de capacidad portante.

El impacto sobre la edafología en zonas urbanizadas se considera negativo, directo y de magnitud moderada, pero temporal y mitigable, siempre que se apliquen medidas adecuadas de manejo y restauración del suelo.

Una vez analizada la propuesta de cimentación para las estructuras, es necesario establecer el procedimiento constructivo para llevar a cabo satisfactoriamente los trabajos de las estructuras que contempla la descarga pluvial.

Una vez analizada la propuesta de cimentación para las estructuras, es necesario establecer el procedimiento constructivo para llevar a cabo satisfactoriamente los trabajos de las estructuras que contempla la descarga pluvial.

1. Trabajos preliminares.

•Señalamientos

- 2 Excavación.

•Profundidad de la excavación

•Ancho de la zanja

•Trazo topográfico

•Trazo

•Nivelación

•Demolición de las estructuras existentes

•Instalaciones subterráneas:

•Excavación a cielo abierto:

•Recuperación de la estructura de pavimento

•Equipo de excavación y bombeo

•Plantilla de arena

3 Instalación de la tubería

•Rellenos controlados:

4 Estructura de pavimento.

•Capa subrasante

•Base Hidráulica

•Riego de Impregnación

•Losa de concreto hidráulico

5 Estructuras subterráneas.

6 Trabajos de terracería en época de lluvias.

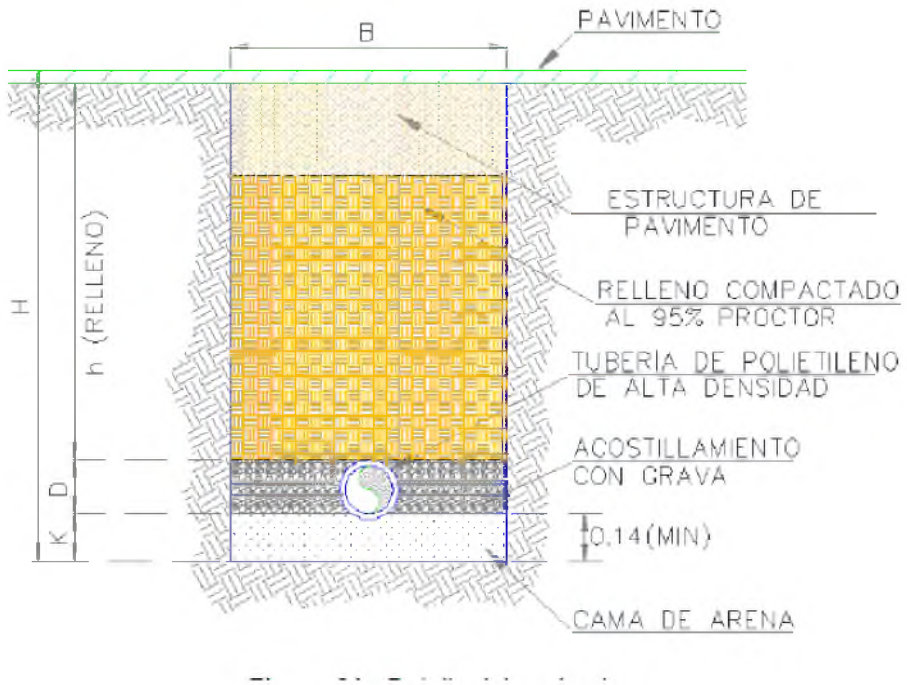


Figura 48 Detalle del zanjeado.

Ver Anexo Estudio Mecánica de Suelos.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

IV.4.1.1.4. HIDROLOGÍA

Hidrología superficial

El SA se establece dentro de la Región Hidrológica Lerma-Santiago (RH-12), la cual, es una de las más importantes de México, ubicada en el centro-occidente del país, abarcando partes del Estado de México, Michoacán, Querétaro, Guanajuato, Jalisco, Aguascalientes, Zacatecas y Nayarit, caracterizada por el Río Lerma y el Río Santiago, siendo una cuenca crucial para la economía y la vida de millones de personas, drenando hacia el Océano Pacífico.

El SA ambiental, también pertenece a la Cuenca RH12E R. Santiago- Guadalajara y subcuenca RH12Eb R. Corona- R. Verde.



Figura 49 Región Hidrológica a la que pertenece el área del proyecto y el SA evaluado para este. Fuente: SIGEIA, 2025.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx



Figura 50 Mapa de cuencas y subcuencas vinculadas al SA evaluado para el proyecto. Fuente: SIGEIA, 2025.

El SA, por otra parte, se considera que está situada dentro de la denominada ZMG, en esta, los cauces principales son los Ríos Santiago, Verde, Calderón, Zapotlanejo, San Juan de Dios, Blanco, Atemajac, Sabinos y San Juanate; Arroyo Seco, Arroyo de En Medio, Atequiza y Osorio.

Además, la red hidrológica se constituye de numerosos arroyos, de los cuales, algunos han sido transformados o intervenidos siendo ahora canales o colectores pluviales, por ejemplo, los ríos Atemajac, San Juan de Dios, Osorio, Blanco y El Seco.

De manera específica el predio de interés colina a escasos 30 m al este, con el arroyo Osorio tal y como se muestra en la siguiente imagen tomada del Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIATL).

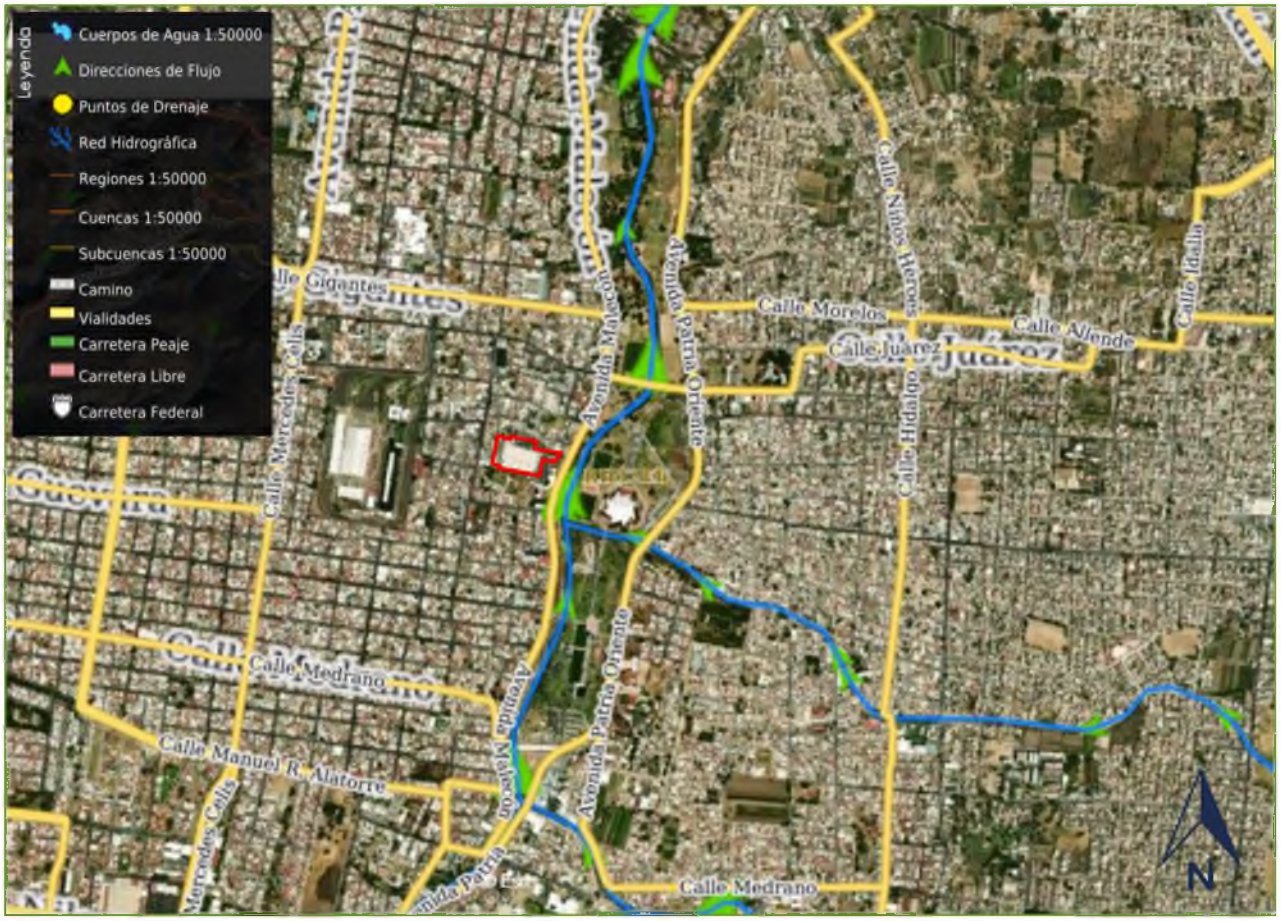


Figura 51 Arroyo denominado "Osorio" que colinda al oeste del predio de interés. Fuente: SIATL 2025.

Estado de las microcuencas, cauces y cuerpos de agua

El SA que comprende parte de los municipios de Guadalajara y Tonalá, se localiza en un entorno altamente urbanizado que ha generado alteraciones significativas en el funcionamiento natural de las microcuencas, cauces y cuerpos de agua.

En ambos municipios, las microcuencas urbanas presentan un alto grado de intervención antrópica, caracterizado por la impermeabilización del suelo, pérdida de cobertura vegetal y modificación del relieve natural. Estas condiciones han provocado una reducción de la infiltración, incremento del escurrimiento superficial y una respuesta hidrológica más rápida ante eventos de lluvia, aumentando la susceptibilidad a inundaciones y erosión.

Los cauces naturales, en su mayoría de carácter intermitente, han sido canalizados, entubados o rectificados, particularmente en el municipio de Guadalajara, donde muchos arroyos han sido incorporados al sistema de drenaje pluvial urbano. En Tonalá, aún se conservan algunos cauces abiertos, principalmente en zonas periféricas, aunque presentan procesos de erosión de márgenes, azolvamiento y ocupación irregular de zonas federales.

En cuanto a los cuerpos de agua superficiales, ambos municipios se encuentran dentro del área de influencia de afluentes que drenan hacia el río Santiago, el cual presenta deterioro en la calidad del agua, asociado a descargas urbanas, arrastre de contaminantes y sedimentos.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

Estas condiciones afectan la función ecológica de los sistemas acuáticos y limitan su capacidad de autorregulación.

La acumulación de residuos sólidos en cauces y bocas de tormenta es un problema recurrente, especialmente en temporada de lluvias, ya que contribuye a la obstrucción del sistema hidráulico, incrementando el riesgo de desbordamientos y afectaciones a zonas urbanas bajas, tanto en Guadalajara como en Tonalá.

Desde el punto de vista ambiental, el estado de las microcuencas y cuerpos de agua en estos municipios se considera degradado a altamente modificado, lo que representa un factor de vulnerabilidad ante eventos hidrometeorológicos extremos. En este contexto, los proyectos de infraestructura deben considerar el manejo integral de escurrimientos, la protección de cauces existentes, la reducción del aporte de sedimentos y contaminantes, así como la restauración de áreas ribereñas, con el fin de evitar impactos acumulativos y contribuir a la mejora de las condiciones hidrológicas locales.

Dentro del POTMET 2024 se hace referencia de los principales cauces y cuerpos de agua que han desaparecido o con un nivel alto de intervención, los cuales pueden estar relacionados de manera directa o indirecta, debido a que el SA delimitado y contemplado para el proyecto se establece dentro de la denominada AMG.

Nombre del cauce y/o cuerpo de agua	Microcuenca	Condición
Arroyo La Providencia	Atemajac	Parcialmente Desaparecido
Arroyo Barranca Ancha	Atemajac	Parcialmente Desaparecido
Arroyo Barranca Angosta	Atemajac	Parcialmente Desaparecido
Arroyo Barranca Zoquipan	Atemajac	Desaparecido
Arroyo Osorio	El Rosario	Parcialmente Desaparecido
Arroyo San Andrés	El Rosario	Parcialmente Desaparecido
Arroyo San Ramón	San Juan De Dios	Desaparecido
Arroyo La Federacha	San Juan De Dios	Parcialmente Desaparecido
Arroyo Arenal	San Juan De Dios	Parcialmente Desaparecido
Arroyo La Capacha	San Juan De Dios	Desaparecido
Arroyo El Álamo	San Juan De Dios	Parcialmente Desaparecido
Arroyo Huerta Vieja	San Juan De Dios	Desaparecido
Presa Osorio	El Rosario	Desaparecido
Laguna de Agua Azul	San Juan De Dios	Desaparecido
Presa El Tulito	Santa Anita	Desaparecido
Presa El Cuatro	Santa Anita	Desaparecido
Presa El Mulato	San Sebastián el Grande	Desaparecido
Arroyo El Chicalote	San Juan de Dios	Parcialmente Desaparecido

La desaparición y/o intervención de los cauces y cuerpos de agua, está relacionada en algunos casos con la falta de la delimitación de sus riberas o zonas federales. Pese a la legislación existente en la materia, un gran número de cauces y arroyos no han sido delimitados; además, en los instrumentos municipales de planeación no existen criterios homogéneos que determinen una escala de protección homologada.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

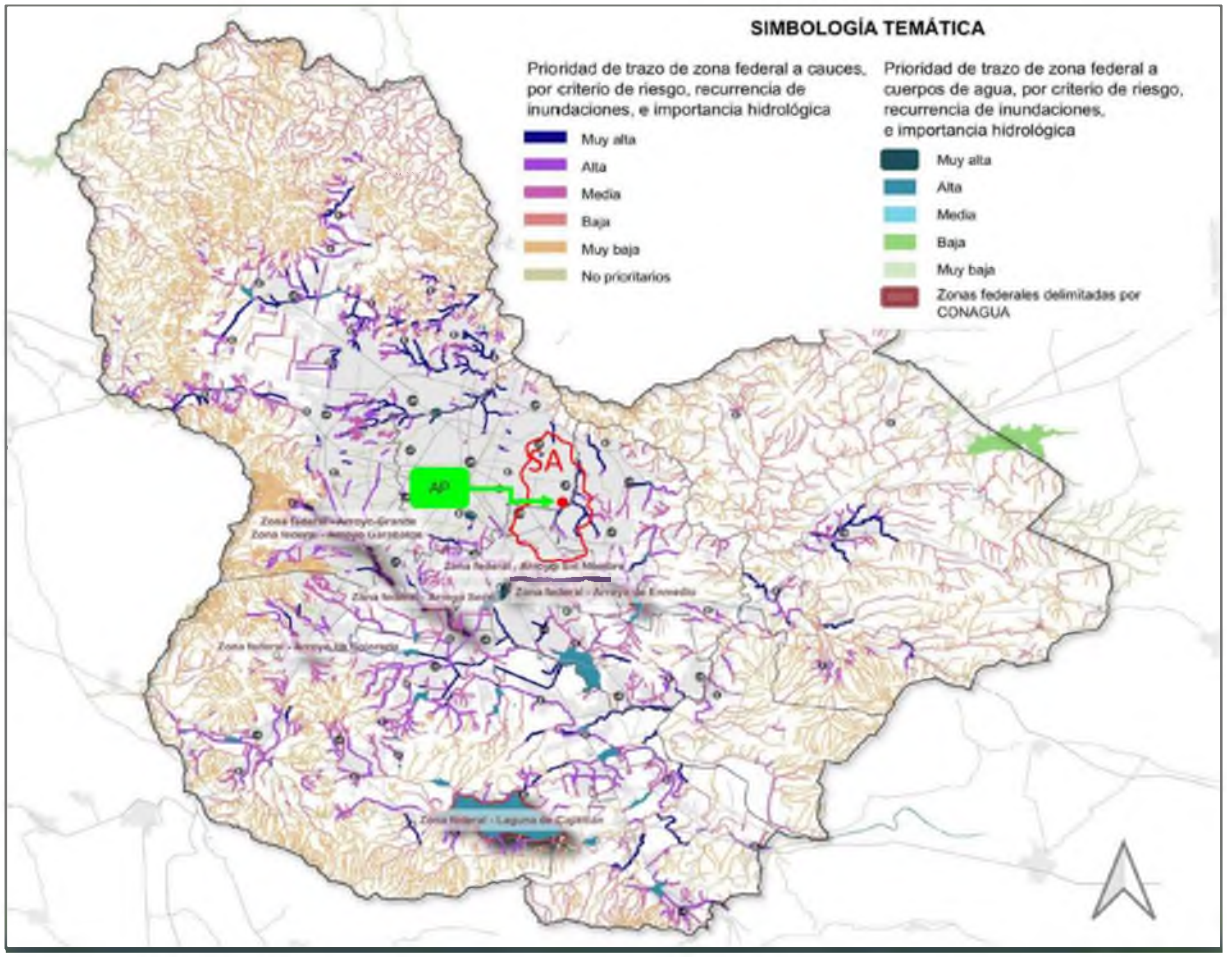


Figura 52 Cauces y cuerpos de agua prioritarios para la delimitación de zonas federales definidos dentro del AMG y el SA definido para el proyecto. Fuente: PDM POTMET 2024.

Hidrología subterránea

La distribución del agua en el subsuelo está influenciada por diversos factores que incluyen las condiciones de vegetación, cobertura del suelo, geología, topografía y clima. A diferencia de los sistemas de aguas superficiales, los acuíferos subterráneos suelen estar más protegidos contra la contaminación, pero una vez afectados, la recuperación puede ser extremadamente difícil (UNESCO, 2022).

El SA comprende parte de los municipios de Guadalajara y Tonalá y, estos forman parte del sistema acuífero del Valle de Atemajac. La hidrología subterránea de la región está condicionada por su origen geológico volcánico, la presencia de materiales aluviales y lacustres, así como por un alto grado de urbanización.

El acuífero se compone principalmente de depósitos volcánicos fracturados, basaltos, tobas y materiales piroclásticos, que presentan permeabilidad variable, favoreciendo la infiltración y el flujo subterráneo en zonas no impermeabilizadas. En áreas bajas y planicies, se identifican estratos arcillosos de baja permeabilidad, que limitan la recarga vertical y favorecen la presencia de acuíferos semiconfinados.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

La recarga del acuífero ocurre de manera natural a través de la infiltración de agua de lluvia en zonas con suelos permeables, áreas verdes, barrancas y laderas, así como de forma indirecta mediante escurrimientos superficiales. Sin embargo, en Guadalajara y Tonalá, la impermeabilización del suelo asociada al desarrollo urbano ha reducido significativamente las áreas de recarga, generando una disminución progresiva del nivel piezométrico.

El aprovechamiento del agua subterránea en ambos municipios y por lo tanto dentro del SA delimitado y evaluado para el proyecto, se realiza principalmente mediante pozos profundos, destinados al abastecimiento público urbano, lo que ha ocasionado una condición de sobreexplotación del acuífero, evidenciada por el descenso del nivel freático y la presencia de asentamientos diferenciales y hundimientos localizados en diversas zonas.

En términos de calidad del agua subterránea, se han identificado afectaciones puntuales asociadas a la infiltración de contaminantes urbanos, fugas de redes de drenaje sanitario, lixiviados de residuos sólidos y actividades industriales, lo que representa un riesgo para la sustentabilidad del recurso hídrico.

Dentro del SIGEIA el acuífero es identificado sin disponibilidad, como se muestra en la imagen siguiente, lo que significa que el volumen de agua que se extrae anualmente (extracciones) es superior o igual a su recarga natural media. Esto indica un estado de sobreexplotación.

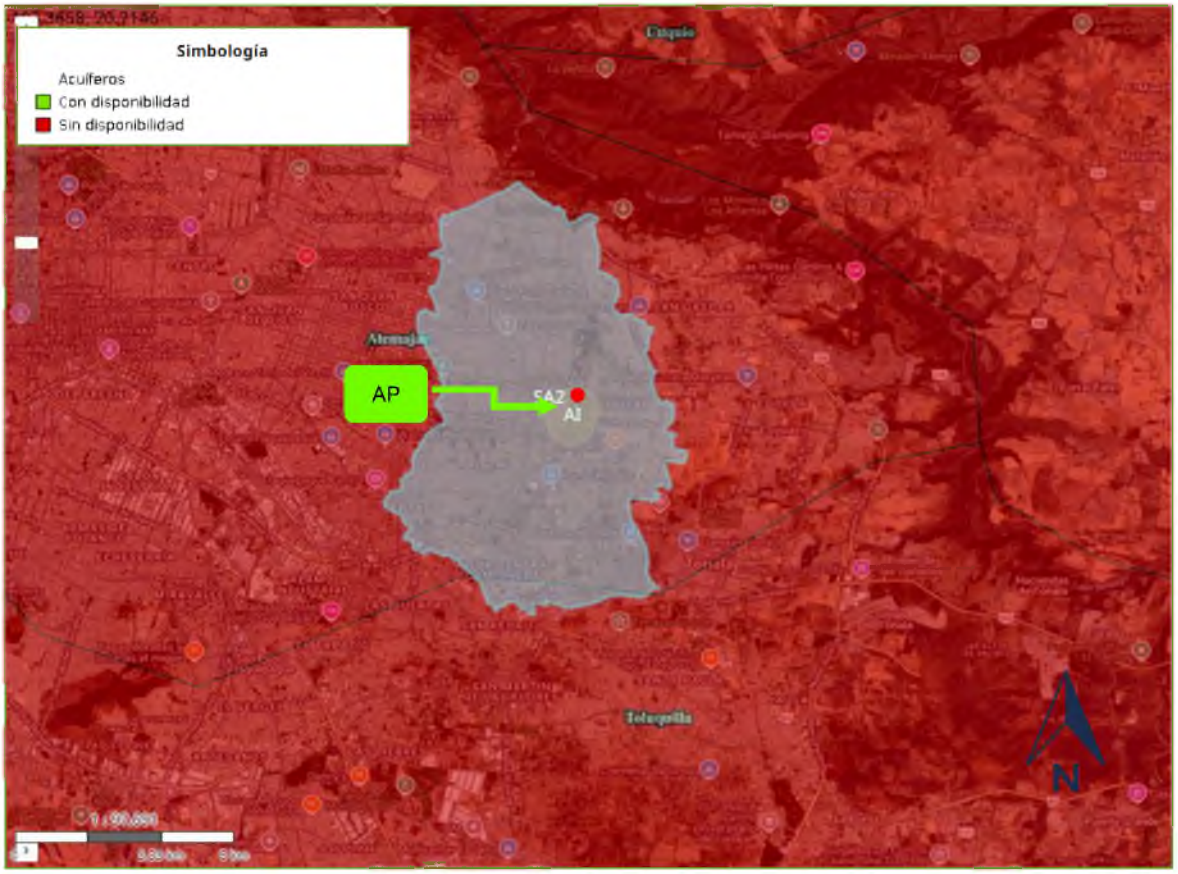


Figura 53 Acuífero al que pertenece el Sistema Ambiental delimitado y evaluado para el proyecto. Fuente: SIGEIA, 2025.

Agua Subterránea.

Los trabajos de campo consistieron en la ejecución de un (1) pozo a cielo abierto. Durante la ejecución de los trabajos de la exploración geotécnica, no se detectó el nivel de aguas freáticas (NAF).

No existen en el SA aprovechamientos registrados ante la CNA. El más cercano (1831) se ubica a 2.4 km al sureste del área de estudio; su uso es agrícola y la profundidad del nivel estático es de 180 m.

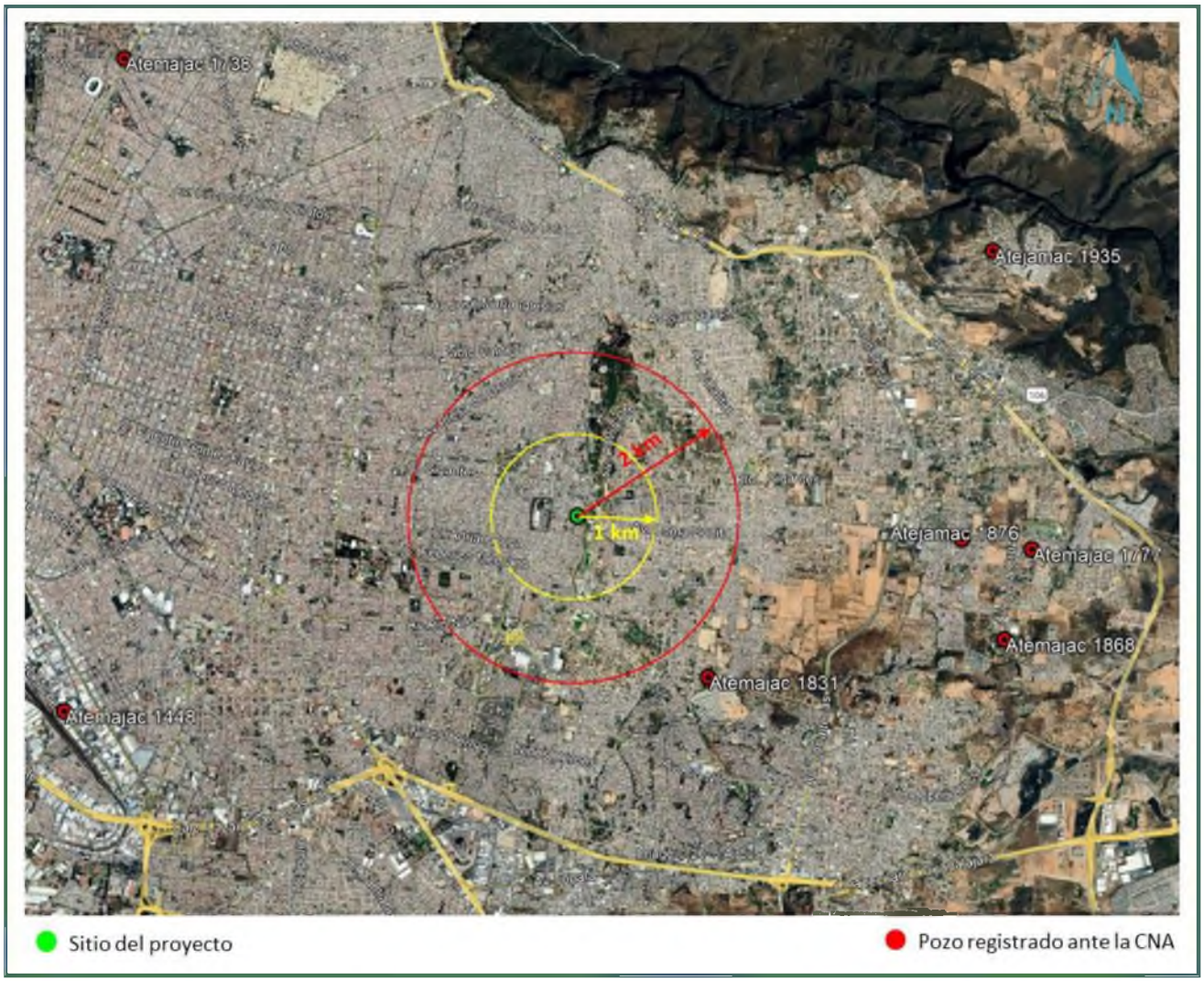


Figura 54 Ubicación de los aprovechamientos (pozos) más cercanos al área de estudio. Fuente: Gerencia de Aguas Subterráneas/ Consulta de Mediciones Piezométricas, CONAGUA, 2025.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

IV.4.1.1.5. AIRE

El estado actual de la calidad del aire en el SA delimitado y evaluado para el proyecto refleja una condición típica de áreas urbanizadas de alta densidad, con contaminantes regulados principalmente por partículas finas ($PM_{2.5}$), partículas gruesas (PM_{10}) y ozono (O_3).

El proyecto puede influir en la calidad del aire de varias maneras:

- Generación de polvo (PM_{10}) y partículas finas ($PM_{2.5}$) durante obras de excavación, transporte de materiales y movimiento de tierra.
- Emisiones de maquinaria y equipo pesado (NOx, CO y PM), que pueden incrementar temporalmente los niveles de contaminantes.
- Mejoras en escurrimientos pluviales que reducen acumulaciones de humedad y contaminación orgánica estancada, lo cual influye indirectamente en las condiciones atmosféricas locales.

Por tanto, es importante considerar medidas de control de emisiones y polvo durante la construcción, así como estrategias de monitoreo de calidad del aire como parte del manejo ambiental y mitigación de impactos. En este sentido el proyecto tendrá medidas de mitigación: incluyendo control de polvo, riegos en obra, mantenimiento de equipos y restricción de emisiones en horarios críticos en base a la normatividad vigente local o estatal, según se requiera.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

IV.4.2. MEDIO BIÓTICO

Aspectos Bióticos Los estudios realizados para caracterizar las manifestaciones bióticas en el área donde se llevará a cabo el Proyecto, se desarrollaron a través de dos grupos para fines estrictamente utilitarios, atendiendo la naturaleza de los principales grupos bióticos representados: El primer grupo constituido fundamentalmente por el componente vegetal y el segundo grupo que incluye a las aves.

IV.4.2.1. FLORA Y VEGETACIÓN

IV.4.2.1.1 DELIMITACIÓN Y COBERTURA DE LOS USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN

De acuerdo con la capa de Uso del Suelo y Vegetación serie VII de INEGI, en el SA se presenta 1 (un) tipo de uso de suelo y vegetación: Asentamientos humanos AH (100 %) En la tabla y figura siguiente se muestra la superficie por categoría, así como su distribución espacial en el SA.

Tabla 10 Usos de suelo y vegetación en el SA , AI y AP

Clave	Uso de suelo y vegetación	SA		AI		AP	
		Área (ha)	Porcentaje	Área (ha)	Porcentaje	Área (ha)	Porcentaje
AH	ASENTAMIENTOS HUMANOS	4,331.0	100%	119	100%	0.010583	100%
Total		4,331.0	100.00%	119	100.00%	0.010583	100.00%

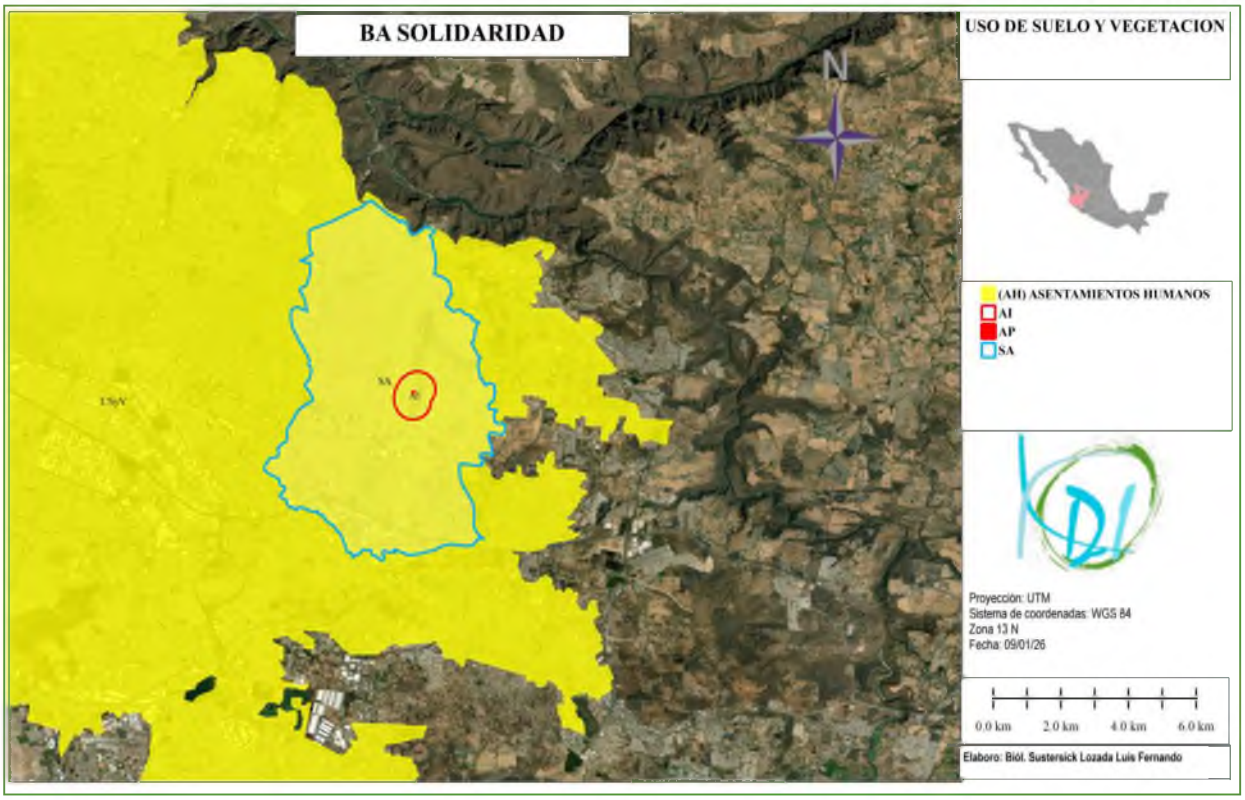


Figura 55 Usos del suelo y vegetación en el SA, AI y AP.

De acuerdo con la guía de interpretación cartográfica de INEGI, a continuación, se presenta la descripción de los principales usos de suelo y vegetación reportados para el SA.

ASENTAMIENTOS HUMANOS

Tipo de cubierta no vegetal en la cual se hace referencia al lugar donde se ha establecido un conglomerado demográfico, con el conjunto de sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de la misma los elementos naturales y las obras materiales que la integran.

IV.4.2.1.2 MUESTREO PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LA VEGETACIÓN

Como parte de los trabajos que se realizaron y por rigor científico se hizo la revisión de los registros en la literatura científica que desde hace más de 30 años existe tanto en instituciones de gobierno, como de enseñanza superior del país. Derivado de ello, se obtienen los inventarios de flora, fauna menor y aves que se han reportado a lo largo del tiempo y que son retomados en este inciso.

Algunas especies que se encuentran en la Zona Metropolitana de Guadalajara se presentan a continuación.

Tabla 11 Especies arbóreas localizadas en ZMG de acuerdo con la bibliografía

Familia	Nombre científico	Nombre común	Distribución
Arecaceae	*Washingtonia robusta.*	Palma Blanca	Nativa
Arecaceae	*W. filifera*	Palma Abanico	Nativa
Arecaceae	*Syagrus romanzoffiana*	Palmera Pindó	Introducida
Arecaceae	*Phoenix canariensis*	Palma Canaria	Introducida
Arecaceae	*Phoenix roebelenii*	Palma Robelina	Introducida
Arecaceae	*Caryota urens*	Palma Cola de Pescado	Introducida
Arecaceae	*Cocos nucifera*	Cocotero	Introducida
Asparagaceae	*Beaucarnea recurvata*	Palma Barrigona	Introducida
Araucariaceae	*Araucaria heterophylla*	Araucaria de Norfolk	Introducida
Pinaceae	*Pinus devoniana*	Pino Escobetón	Nativa
Pinaceae	*Pinus oocarpa*	Pino Ocote	Nativa
Cupressaceae	*Cupressus sempervirens*	Cipres italiano	Introducida
Cupressaceae	*Cupressus lusitánica*	Cedro blanco	Nativa
Cupressaceae	*Cupressus macrocarpa*	Ciprés de Monterrey	Nativa
Cupressaceae	*Juniperus deppeana*	Sabino	Nativa
Taxodiaceae	*Taxodium mucronatum*	¨Pirul	Introducida
Podocarpaceae	*Podocarpus macrophyllus*	Podocarpo	Introducida
Casuarinaceae	*Casuarina equisetifolia*	Casuarina	Introducida

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

Familia	Nombre científico	Nombre común	Distribución
Bignoniaceae	*Spathodea campanulata*	Tulipán Africano	Introducida
Bignoniaceae	*Jacaranda mimosifolia*	Jacaranda	Introducida
Bignoniaceae	*Tecoma stans*	Tronadora	Nativa
Oleaceae	*Fraxinus uhdei*	Fresno	Nativa
Sapindaceae	*Acer negundo*	Negundo	Nativa

Debido a que la vegetación original dentro del SA, AI y AP ha sido modificada históricamente en aras del crecimiento urbano, la presencia de árboles en el AP está dada por individuos plantados con el objetivo de usarlos como ornamentales. En este sentido se realizó un recorrido por el AP, y el tramo bajo análisis del estudio hidrológico para visualizar el estado real de la vegetación in-situ, por medio del cual no se consideran polígonos de uso de suelo y vegetación forestal.








Figura 56 Muestras fotográficas del proceso de toma y captura de datos en el muestreo florístico.

A partir de la información recaba en campo, como se mencionó anteriormente, durante el tramo bajo análisis del estudio hidrológico y del AP, se contabilizaron solamente 67 árboles, pertenecientes a 7 especies.

La conservación de los ecosistemas comprende la protección de la composición, estructura y funcionamiento de los elementos que constituyen la biodiversidad. La caracterización de sus propiedades fisonómicas permite el reconocimiento de la complejidad estructural presente. Sin embargo, como se ha mencionado el área del proyecto se encuentra inmerso en una zona de asentamientos humanos. A continuación, se muestra un listado de especies encontradas en AP y el tramo bajo análisis del estudio hidrológico.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

Tabla 12 Coordenadas UTM Longitud tramo bajo análisis

Punto	X	Y	Sistema de coordenadas	Datum
P1-a	680,159.829	2,284,742.881	UTM Zona 13 Q	WGS 1984
P1-b	680,279.684	2,285,094.911		

Tabla 13 Coordenadas UTM Puntos de muestreo

Punto	X	Y	Sistema de coordenadas	Datum
Puntos de muestreo flora			UTM Zona 13 Q	WGS 1984
P1 SA Flora	680511.00	2286606.00		
P2 SA Flora	680251.81	2289413.69		
P3 SA Flora	678509.00	2282004.00		
Puntos de muestreo fauna				
P1 SA (inicio) Fauna	680439.84	2286837.31		
P1 SA (fin) Fauna	680573.18	2286991.32		
P2 SA (inicio) Fauna	680235.64	2289195.63		
P2 SA (fin) Fauna	680064.95	2289294.93		
P3 SA (inicio) Fauna	678577.59	2282069.18		
P3 SA (fin) Fauna	678504.68	2281889.50		

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

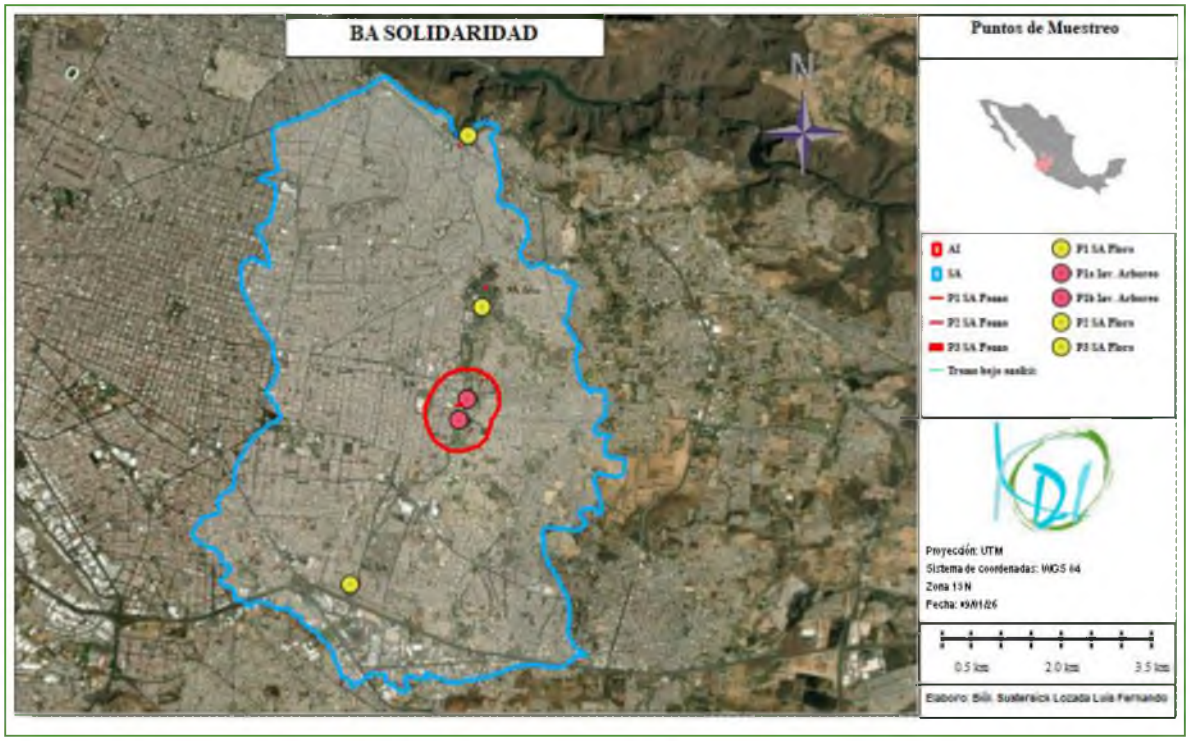


Figura 57 Puntos de muestreo inventario arbóreo

Tabla 14 Inventario de especies encontradas en el AP del proyecto y tramo bajo análisis del estudio hidrológico

No	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	UICN	CITES	Distribución
1	Mimosaceae	*Pithecellobium dulce*	Guamuchil	No aparece	No aparece	No aparece	Nativa
2	Myrtacae	*Eucalyptus globulus*	Eucalipto	No aparece	No aparece	No aparece	Introducida
3	Casuarinaceae	*Casuarina equisetifolia* L.	Casuarina	No aparece	No aperece	No aparece	Introducida
4	Casuarinaceae	*Casuarina equisetifolia* L.	Casuarina	No aparece	No aperece	No aparece	Introducida
5	Casuarinaceae	*Casuarina equisetifolia* L.	Casuarina	No aparece	No aperece	No aparece	Introducida
6	Casuarinaceae	*Casuarina equisetifolia* L.	Casuarina	No aparece	No aperece	No aparece	Introducida
7	Salicaceae	*Salix bonplandiana*	Sauce	No aparece	No aperece	No aparece	Nativa
8	Salicaceae	*Salix bonplandiana*	Sauce	No aparece	No aperece	No aparece	Nativa
9	Salicaceae	*Salix bonplandiana*	Sauce	No aparece	No aperece	No aparece	Nativa
10	Salicaceae	*Salix bonplandiana*	Sauce	No aparece	No aperece	No aparece	Nativa

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

No	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	UICN	CITES	Distribución
11	Salicaceae	*Salix bonplandiana*	Sauce	No aparece	No aperece	No aparece	Nativa
12	Casuarinaceae	*Casuarina equisetifolia L.*	Casuarina	No aparece	No aperece	No aparece	Nativa
13	Casuarinaceae	*Casuarina equisetifolia L.*	Casuarina	No aparece	No aperece	No aparece	Nativa
14	Casuarinaceae	*Casuarina equisetifolia L.*	Casuarina	No aparece	No aperece	No aparece	Nativa
15	Mimosaceae	*Vachellia farnesiana*	Huizache amarillo	No aparece	No aperece	No aparece	Nativa
16	Salicaceae	*Salix bonplandiana*	Sauce	No aparece	No aperece	No aparece	Nativa
17	Salicaceae	*Salix bonplandiana*	Sauce	No aparece	No aperece	No aparece	Nativa
18	Mimosaceae	*Vachellia farnesiana*	Huizache amarillo	No aparece	No aperece	No aparece	Nativa
19	Casuarinaceae	*Casuarina equisetifolia L.*	Casuarina	No aparece	No aperece	No aparece	Introducida
20	Casuarinaceae	*Casuarina equisetifolia L.*	Casuarina	No aparece	No aperece	No aparece	Introducida
21	Casuarinaceae	*Casuarina equisetifolia L.*	Casuarina	No aparece	No aperece	No aparece	Introducida
22	Casuarinaceae	*Casuarina equisetifolia L.*	Casuarina	No aparece	No aperece	No aparece	Introducida
23	Casuarinaceae	*Casuarina equisetifolia L.*	Casuarina	No aparece	No aperece	No aparece	Introducida
24	Casuarinaceae	*Casuarina equisetifolia L.*	Casuarina	No aparece	No aperece	No aparece	Introducida
25	Casuarinaceae	*Casuarina equisetifolia L.*	Casuarina	No aparece	No aperece	No aparece	Introducida
26	Casuarinaceae	*Casuarina equisetifolia L.*	Casuarina	No aparece	No aperece	No aparece	Introducida
27	Casuarinaceae	*Casuarina equisetifolia L.*	Casuarina	No aparece	No aperece	No aparece	Introducida
28	Casuarinaceae	*Casuarina equisetifolia L.*	Casuarina	No aparece	No aperece	No aparece	Introducida
29	Casuarinaceae	*Casuarina equisetifolia L.*	Casuarina	No aparece	No aperece	No aparece	Introducida
30	Casuarinaceae	*Casuarina equisetifolia L.*	Casuarina	No aparece	No aperece	No aparece	Introducida
31	Salicaceae	*Salix bonplandiana*	Sauce	No aparece	No aperece	No aparece	Nativa
32	Mimosaceae	*Pithecellobium dulce*	Guamuchil	No aparece	No aperece	No aparece	Nativa
33	Casuarinaceae	*Casuarina equisetifolia L.*	Casuarina	No aparece	No aperece	No aparece	Introducida

No	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	UICN	CITES	Distribución
34	Casuarinaceae	*Casuarina equisetifolia L.*	Casuarina	No aparece	No aperece	No aparece	Introducida
35	Casuarinaceae	*Casuarina equisetifolia L.*	Casuarina	No aparece	No aperece	No aparece	Introducida
36	Casuarinaceae	*Casuarina equisetifolia L.*	Casuarina	No aparece	No aperece	No aparece	Introducida
37	Casuarinaceae	*Casuarina equisetifolia L.*	Casuarina	No aparece	No aperece	No aparece	Introducida
38	Casuarinaceae	*Casuarina equisetifolia L.*	Casuarina	No aparece	No aperece	No aparece	Introducida
39	Casuarinaceae	*Casuarina equisetifolia L.*	Casuarina	No aparece	No aperece	No aparece	Introducida
40	Casuarinaceae	*Casuarina equisetifolia L.*	Casuarina	No aparece	No aperece	No aparece	Introducida
41	Casuarinaceae	*Casuarina equisetifolia L.*	Casuarina	No aparece	No aperece	No aparece	Introducida
42	Casuarinaceae	*Casuarina equisetifolia L.*	Casuarina	No aparece	No aperece	No aparece	Introducida
43	Casuarinaceae	*Casuarina equisetifolia L.*	Casuarina	No aparece	No aperece	No aparece	Introducida
44	Casuarinaceae	*Casuarina equisetifolia L.*	Casuarina	No aparece	No aperece	No aparece	Introducida
45	Casuarinaceae	*Casuarina equisetifolia L.*	Casuarina	No aparece	No aperece	No aparece	Introducida
46	Casuarinaceae	*Casuarina equisetifolia L.*	Casuarina	No aparece	No aperece	No aparece	Introducida
47	Casuarinaceae	*Casuarina equisetifolia L.*	Casuarina	No aparece	No aperece	No aparece	Introducida
48	Casuarinaceae	*Casuarina equisetifolia L.*	Casuarina	No aparece	No aperece	No aparece	Introducida
49	Casuarinaceae	*Casuarina equisetifolia L.*	Casuarina	No aparece	No aperece	No aparece	Introducida
50	Casuarinaceae	*Casuarina equisetifolia L.*	Casuarina	No aparece	No aperece	No aparece	Introducida
51	Myrtacae	*Eucalyptus globulus*	Eucalipto	No aparece	No aperece	No aparece	Introducida
52	Myrtacae	*Eucalyptus globulus*	Eucalipto	No aparece	No aperece	No aparece	Introducida
53	Myrtacae	*Eucalyptus globulus*	Eucalipto	No aparece	No aperece	No aparece	Introducida
54	Salicaceae	*Salix bonplandiana*	Sauce	No aparece	No aperece	No aparece	Nativa
55	Oleaceae	*Fraxinus uhdei*	Fresno	No aparece	No aperece	No aparece	Nativa
56	Moraceae	Ficus pertusa	Amate	No aparece	No aperece	No aparece	Nativa

No	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	UICN	CITES	Distribución
57	Salicaceae	*Salix bonplandiana*	Sauce	No aparece	No aperece	No aparece	Nativa
58	Oleaceae	*Fraxinus uhdei*	Fresno	No aparece	No aperece	No aparece	Nativa
59	Oleaceae	*Fraxinus uhdei*	Fresno	No aparece	No aperece	No aparece	Nativa
60	Salicaceae	*Salix bonplandiana*	Sauce	No aparece	No aperece	No aparece	Nativa
61	Casuarinaceae	*Casuarina equisetifolia L.*	Casuarina	No aparece	No aperece	No aparece	Introducida
62	Casuarinaceae	*Casuarina equisetifolia L.*	Casuarina	No aparece	No aperece	No aparece	Introducida
63	Casuarinaceae	*Casuarina equisetifolia L.*	Casuarina	No aparece	No aperece	No aparece	Introducida
64	Casuarinaceae	*Casuarina equisetifolia L.*	Casuarina	No aparece	No aperece	No aparece	Introducida
65	Casuarinaceae	*Casuarina equisetifolia L.*	Casuarina	No aparece	No aperece	No aparece	Introducida
66	Casuarinaceae	*Casuarina equisetifolia L.*	Casuarina	No aparece	No aperece	No aparece	Introducida
67	Casuarinaceae	*Casuarina equisetifolia L.*	Casuarina	No aparece	No aperece	No aparece	Introducida

Cabe destacar que de la revisión de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su modificación del anexo normativo III (última modificación DOF: 14/11/2019) no se encontró ninguna especie en alguna categoría de protección o riesgo.

Como se puede observar, los recorridos de campo realizados en el tramo bajo análisis del estudio hidrológico donde se van a realizar acciones de encauzamiento, la vegetación está antropizada y muestra signos de perturbación, sus taludes se muestran erosionados o ya han sido modificados por encauzamiento y están conformados principalmente por pastos con poca vegetación riparia como lo demuestran las fotografías siguientes.



Figura 58 Muestras fotográficas de la situación actual del cauce.

IV.4.2.2. FAUNA

Los impactos ambientales derivados de la cercanía de los asentamientos humanos y zonas urbanas, han provocado que la fauna se desplace a otros lugres para evitar el ruido, polvo y

el movimiento de los vehículos y personas, por lo que en la mayoría de los casos el hábitat para la fauna ya ha sido modificado y perturbado para su desarrollo, debido a que no existe una diversidad de hábitat y a los disturbios causados por el ser humano existe poca fauna representativa del SA y en la ZMG, lugares en donde se van a realizar las acciones de encauzamiento.

IV.4.2.2.1. DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE LA FAUNA NATIVA

Se elaboró un listado de probable ocurrencia con el fin de no omitir ninguna especie con distribución potencial en el área del proyecto, para esto se realizó una búsqueda en la plataforma de la CONABIO (Enciclovida) para el municipio de

Guadalajara y Tonalá de los grupos de anfibios, reptiles, mamíferos y aves. Toda vez que durante los muestreos no se logra una detección completa de la fauna dado que sus hábitos espacio temporales dificultan su registro.

Tabla 15 Listado bibliográfico de probable ocurrencia

Familia	Especie	Nombre común principal	distribución	NOM-059
Didelphidae	*Didelphis virginiana*	Tlacuache	Nativa	
Sciuridae	Spermophilus varigatus	Ardilla roca		
	S. mexicanus	Tuza	Nativa	
	Reithrodontomys fulvescens	Ratón		
	Rattus ratus	Ratón común		
	Mus musculus	Ratón casero		
Gemidae	*Pappogeomys bulleri*	Tuza		
Mustelidae	*Memphis macroaura*	Zorrillo		
AVES				
Ardeidae	*Bubulcis ibis*	Garza buyera		
	Pyrocephalus rubinus	Papamoscas Cardenalito	Nativa	no
Columbidae	*Columbina inca*	Tortolita Cola Larga	Nativa	no
	Zenaida asiatica	Paloma Alas Blancas	Nativa	no
Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate Mayor	Nativa	no
Trochilidae	*Cynanthus latirostris*	Colibrí Pico Ancho Norteño	Nativa	no
Troglodytidae	*Thryomanes bewickii*	Saltapared Cola Larga	Nativa	no
Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopilote Aura	Nativa	no
	Coragyps atratus	Zopilote Común	Nativa	no
Picidae	*Dryobates scalaris*	Carpintero Mexicano	Nativa	no
	Sphyrapicus varius	Carpintero Moteado	Nativa	no
Psittacidae	*Myiopsitta monachus*	Perico Monje Argentino	Introducido	no
Accipitridae	*Buteo brachyurus*	Aguililla Cola Corta	Nativa	no
	Buteo jamaicensis	Aguililla Cola Roja	Nativa	no
Tyrannidae	*Empidonax hammondii*	Papamoscas de Hammond	Nativa	no

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

Familia	Especie	Nombre común principal	distribución	NOM-059
Corvidae	*Corvus corax*	Cuervo Común	Nativa	no
Cardinalidae	*Cardinalis cardinalis*	Cardenal Rojo	Nativa	no

IV.4.2.2.2. METODOLOGÍA DE MUESTREO EN CAMPO

Con el fin de caracterizar la fauna se han desarrollado diferentes técnicas estas pueden ser clasificadas como: técnicas de observación directa, de observación indirecta y de captura-recaptura; las aves y mamíferos pueden ser estudiados a través estas herramientas en unidades de tiempo (aves) o de área y desplazamiento lineal (mamíferos). Además, el registro de aves es facilitado por a través de sus cantos, nidos, huevos, cascarones, mientras que los mamíferos pueden reconocerse por medio de huellas, excretas, pelos, dientes, madrigueras (Bautista et al., 2011).

La caracterización de la fauna se realizó a través de unidades de muestreo intensivas, se establecieron 2 sobre el encausamiento dentro del área del tramo de análisis del estudio hidrológico y AP. y 3 en el AI y SA. Por cada área de muestreo se registraron datos como: fecha, hora, localidad, coordenadas, abundancia y tipo de registro. De acuerdo con los objetivos de este trabajo, la caracterización se realizó a través del análisis de parámetros de diversidad de los principales grupos de vertebrados: aves, anfibios, reptiles y mamíferos.

Para el levantamiento de datos se utilizaron metodologías que permitieran caracterizar, el Área del proyecto (AP). De este modo, se utilizaron transectos en todos los grupos de vertebrados (aves, mamíferos, anfibios y reptiles) en los que el observador registra los individuos dentro de un ancho establecido o no, dependiendo del taxón y el ambiente. La medida de cada uno de los transectos fue de 200 m, durante los recorridos se desplegaron técnicas particulares para cada uno de los grupos mencionados.

Cabe resaltar que La Zona Metropolitana de Guadalajara y Asentamientos Humanos representan el 100% del SA, como ya se ha mencionado, corresponden a zonas urbanizadas antropizadas con nula presencia de fauna y la que se observa corresponde a fauna domesticada y aves.

En este sentido se realizó un recorrido por el AP, y el tramo bajo análisis del estudio hidrológico para visualizar el estado real de la fauna *in-situ*.

Tabla 16 Unidades de muestreo intensivas para la caracterización de anfibios, reptiles, aves y mamíferos en el área del proyecto AP y Tramo de analisis

Cadenamiento	Inicio		Fin	
	X	Y	X	Y
P1a	680147.00	2284744.00	680162.00	2284950.00
P1b	680162.00	2284950.00	680278.39	2285101.23

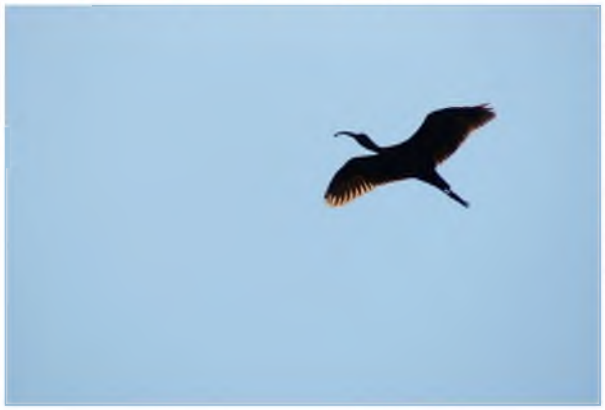
Tabla 17 Unidades de muestreo intensivas para la caracterización de anfibios, reptiles, aves y mamíferos en el área del proyecto AI y SA

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

Cadenamiento	Inicio		Fin	
	X	Y	X	Y
1SA	680439.84	2286837.31	680573.18	2286991.32
2 SA	680235.64	2289195.63	680064.95	2289294.93
3 SA	678577.59	2282069.18	678504.68	2281889.50






Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx



Figura 59 Muestras fotográficas del proceso de toma y captura de datos en el muestreo de fauna.

IV.4.2.2.3. REGISTROS DE FAUNA

A continuación, se muestran los registros obtenidos en campo, cabe resaltar que sólo se tuvieron incidencias de aves:

Tabla 18 Listado de fauna en el tramo bajo análisis del estudio hidrológico

Familia	Genero	Nombre Científico	Nombre común	Distribución
Tyrannidae	Tyrannus	*Tyrannus melancholicus*	Pecho Amarillo	Nativo
Tyrannidae	Pyrocephalus	*Pyrocephalus rubinus*	Petirrojo	Nativo
Threskiornithidae	Plegadis	*Plegadis falcinellus*	Pato buzo	Introducida
Columbidae	Streptopelia	*Streptopelia decaocto*	Paloma de collar	Introducida
Icteridae	Quiscalus	*Quiscalus mexicanus*	Zanate	Nativo
Columbidae	Columbina	*Columbina inca*	Coquita	Nativo
Cathartidae	Cathartes	*Cathartes aura*	Zopilote	Nativo
Accipitridae	Buteo	*Buteo jamaicensis**	Halconcillo (Harris cola roja)	Nativo
Corvidar	Corvus	*Corvus corax*	Cuervo	Nativo
Columbidae	Zenaida	*Zenaida macroura*	Paloma	Nativo

Tabla 19 Listado de fauna en el AI y SA

Familia	Genero	Nombre Científico	Nombre común	
Trochilidae	Amasilia	*Ramosomyia violiceps.*	Colibrí	Nativo
Parulidae	Setophaga	*Setophaga striata* *	Chipe	Nativo
Columbidae	Streptopelia	*Streptopelia decaocto*	Paloma de collar	Introducida
Icteridae	Quiscalus	*Quiscalus mexicanus*	Zanate	Nativo
Ardeidae	Bubulcus	*Bubulcus ibis*	Garza Blanca	Nativo
Columbidae	Columbina	*Columnina inca*	Coquita	Nativo
Psittacidae	Myiopsitta	*Myiopsitta monachus*	Periquito monje argentino	introducido
Tyrannidae	Tyrannus	*Tyrannus melancholicus*	Pecho Amarillo	Nativo
Tyrannidae	Pyrocephalus	*Pyrocephalus rubinus*	Petirrojo	Nativo

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

Cathartidae	Cathartes	*Cathartes aura*	Zopilote	Nativo

Durante el muestreo en campo tanto en el AP, AI y SA *se registraron 14 especies animales que corresponden exclusivamente al grupo de las aves por tanto no se detectó la presencia de anfibios, reptiles ni mamíferos*. De las 14 especies de aves listadas en la tabla solo 11 son de carácter nativo. Las especies introducidas, exóticas o invasoras identificadas en el área del proyecto fueron: Periquito monje argentino (*Myiopsitta monachus*), Paloma de collar (*Streptopelia decaocto*), Pato buzo (*Plegadis falcinellus*) y (*Streptopelia decaocto*) Paloma de collar.

De las especies reportadas solo *Buteo jamaicensis* (Alconcillo), se encuentra listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con el estatus de Pr (sujeta a protección), por otro lado la especie *Setophaga striata* (Chipe) se encuentra listada en la IUCN Red List como NT Near Threatened.

La ausencia de grupos como mamíferos, anfibios y reptiles obedece en parte al alto establecimiento de asentamientos urbanos y la pérdida de la cobertura vegetal. Particularmente del grupo de los mamíferos no se localizaron incluso rastros como pelo, huellas, etc.

En los siguientes cuadros se presentan fichas técnicas de las especies identificadas:

Tabla 20 Ficha técnica de *Columbina inca.*

Columbina inca	Tortolita cola larga
	
Es un ave pequeña, tiene una talla máxima de 23 cm y peso máximo de 30 a 58 gr. Sus plumas son de color castaño claro con bordes negros, presenta una apariencia escamosa. Su cola es larga en comparación con otras especies del mismo género. En México se le ha registrado prácticamente en todos los estados de su territorio. Habita matorral y bosque degradado, granjas, poblados, parques y ciudades.	
Fuente: https://enciclovida.mx/especies/35821-columbina-inca	

Tabla 21 Ficha técnica de *Quiscalus mexicanus.*

Quiscalus mexicanus	Zanate mayor
	
Blackbird grande y delgado con corona plana y cola larga. Los machos tienen colas ridículamente largas, casi tan largas como su cuerpo, a menudo sostenidas en una forma de "V". Los machos son de color negro brillante. Las hembras son marrones con la ceja y la garganta más claras. Ojos de amarillos a blancos; oscuros en los inmaduros. En la costa de Texas, donde su área de distribución traslapa con la de Boat-tailed Grackle, nota el hábitat (más generalista opuesto al estrictamente de salinas) y ojo pálido (no marrón).	
Fuente: https://ebird.org/species/grtgra/	

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

Tabla 22 Ficha técnica de *Tyrannus melancholicus.*

Tyrannus melancholicus	Tirano tropical
	
Ave de tamaño mediano, de aproximadamente 22–25 cm de longitud. Presenta cabeza gris, dorso oliváceo y partes inferiores amarillas brillantes. Es una especie conspicua y territorial, que suele posarse en sitios elevados desde donde captura insectos al vuelo. Habita áreas abiertas, bordes de vegetación, zonas agrícolas y ambientes urbanos.	
Fuente: https://enciclovida.mx/especies/36411-tyrannus-melancholicus	

Tabla 23 Ficha técnica de *Pyrocephalus rubinus.*

Pyrocephalus rubinus	Mosquero cardenal
	
Ave pequeña de alrededor de 14 cm de longitud, con marcado dimorfismo sexual; el macho presenta plumaje rojo intenso en cabeza y pecho, mientras que la hembra es de tonos grisáceos. Se alimenta principalmente de insectos y ocupa áreas abiertas, matorrales y zonas semiáridas, así como espacios urbanos.	
Fuente: https://enciclovida.mx/especies/36398-pyrocephalus-rubinus	

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

Tabla 24 Ficha técnica de *Plegadis falcinellus.*

Plegadis falcinellus	Ibis morito
	
Ave zancuda de tamaño mediano a grande, con longitud aproximada de 55–65 cm. Presenta plumaje oscuro con reflejos verdosos y purpúreos, y un pico largo y curvado hacia abajo. Habita humedales, lagunas, esteros y zonas inundables, donde se alimenta de invertebrados acuáticos.	
Fuente: https://enciclovida.mx/especies/36466-plegadis-falcinellus	

Tabla 25 Ficha técnica de *Streptopelia decaocto.*

Streptopelia decaocto	Paloma de collar turca
	
Ave de tamaño mediano, de aproximadamente 32 cm de longitud, con plumaje gris claro y un distintivo collar negro en la nuca. Es una especie altamente adaptable, común en zonas urbanas, rurales y áreas agrícolas. Se alimenta principalmente de semillas y granos.	
Fuente: https://enciclovida.mx/especies/35840-streptopelia-decaocto	

Tabla 26 Ficha técnica de *Cathartes aura.*

Cathartes aura	Zopilote aura
	
Ave carroñera de gran tamaño, con envergadura alar de hasta 1.8 m. Presenta plumaje negro y cabeza desnuda de color rojizo. Planea largas distancias aprovechando corrientes térmicas y se alimenta de carroña, desempeñando un papel importante en la limpieza del ambiente. Habita una gran variedad de ecosistemas.	
Fuente: https://enciclovida.mx/especies/35589-cathartes-aura	

Tabla 27 Ficha técnica de *Buteo jamaicensis.*

Buteo jamaicensis	Aguililla cola roja
	
Ave rapaz de tamaño mediano a grande, con longitud aproximada de 45–56 cm. Se caracteriza por su cola rojiza en adultos. Es una especie oportunista que habita áreas abiertas, bosques, matorrales y zonas agrícolas, donde caza pequeños mamíferos, aves y reptiles.	
Fuente: https://enciclovida.mx/especies/35561-buteo-jamaicensis	

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

Tabla 28 Ficha técnica de *Corvus corax.*

Corvus corax	Cuervo común
	
Ave de gran tamaño, de hasta 65 cm de longitud, con plumaje completamente negro y pico robusto. Es altamente inteligente y adaptable, ocupando desde zonas montañosas y bosques hasta áreas semiáridas. Presenta una dieta omnívora y oportunista.	
Fuente: https://enciclovida.mx/especies/35975-corvus-corax	

Tabla 29 Ficha técnica de *Zenaida macroura.*

Zenaida macroura	Paloma huilota
	
Ave de tamaño mediano, con longitud aproximada de 28–33 cm. Presenta plumaje café grisáceo y cola larga y puntiaguda. Es una especie abundante que habita zonas abiertas, agrícolas y urbanas, alimentándose principalmente de semillas.	
Fuente: https://enciclovida.mx/especies/35844-zenaida-macroura	

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

Tabla 30 Ficha técnica de *Ramosomyia violiceps.*

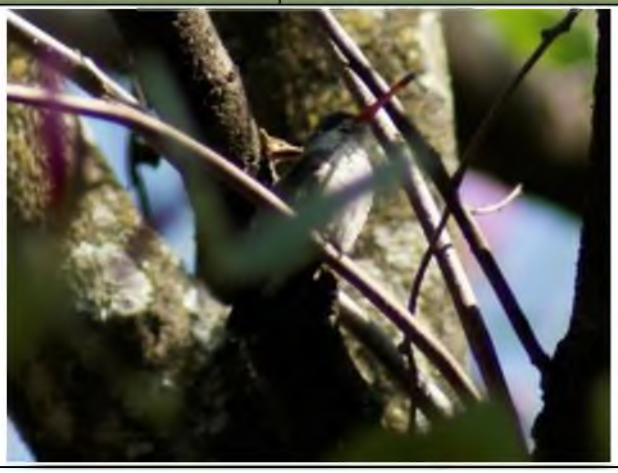
Ramosomyia violiceps	Colibrí corona violeta
	
Ave pequeña de aproximadamente 10–11 cm de longitud. Presenta plumaje verde brillante y una corona violeta característica. Se alimenta de néctar y pequeños insectos, y habita matorrales, zonas arboladas abiertas y jardines.	
Fuente: https://enciclovida.mx/especies/35652	

Tabla 31 Ficha técnica de *Bubulcus ibis.*

Bubulcus ibis	Garza ganadera
	
Ave zancuda de tamaño mediano, de aproximadamente 46–56 cm de longitud. Presenta plumaje blanco, con tonos anaranjados en época reproductiva. Se asocia frecuentemente con ganado, alimentándose de insectos y pequeños vertebrados. Habita zonas abiertas, pastizales y áreas agrícolas.	
Fuente: https://enciclovida.mx/especies/36450-bubulcus-ibis	

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

Tabla 32 Ficha técnica de *Myiopsitta monachus.*

Myiopsita monachus	Perico monje
	
Ave de tamaño mediano, de aproximadamente 28–30 cm de longitud, con plumaje verde y pecho gris claro. Es una especie gregaria que construye nidos comunales de gran tamaño. Habita áreas urbanas, agrícolas y arboladas, y se alimenta de semillas, frutos y brotes.	
Fuente: https://enciclovida.mx/especies/37116-myiopsitta-monachus	

IV.4.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO

En este apartado se consideran las principales variables demográficas, sociales y económicas en el área de influencia socioeconómica del Proyecto y se analiza su interrelación con el desarrollo y operación del Proyecto.

IV.4.3.1. DEMOGRAFÍA

El Área de Influencia del Proyecto se localiza en la Área Metropolitana de Guadalajara (AMG), específicamente en los límites del municipio de Guadalajara. La AMG pertenece a la región Centro de Jalisco, y es donde se concentra la mayor cantidad de población del Estado.

De acuerdo con el Panorama sociodemográfico de Jalisco (2020), el municipio de Guadalajara, cuenta con una población total de 1,385,629 habitantes, siendo 48.1% hombres y 51.9% mujeres, como se muestra en la siguiente imagen:

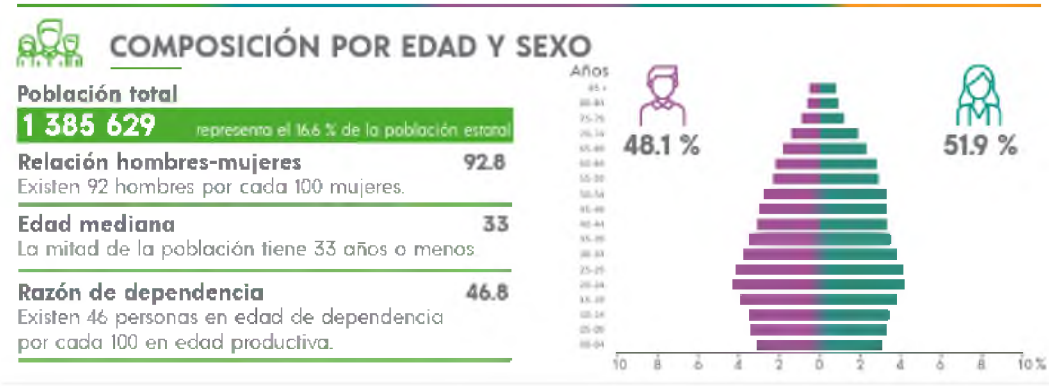


Figura 60 Población total del municipio de Guadalajara (Panorama Sociodemográfico de Jalisco 2020).

Guadalajara cuenta con 2 localidades, Guadalajara y Las juntas (Planta Hidroeléctrica) con un total de 1,385,621 y 8 habitantes, respectivamente.

De acuerdo con el Plan de Desarrollo Urbano vigente en el municipio, el Proyecto y su Área de Influencia se localizan en un área urbana consolidada y área urbana en proceso de consolidación.

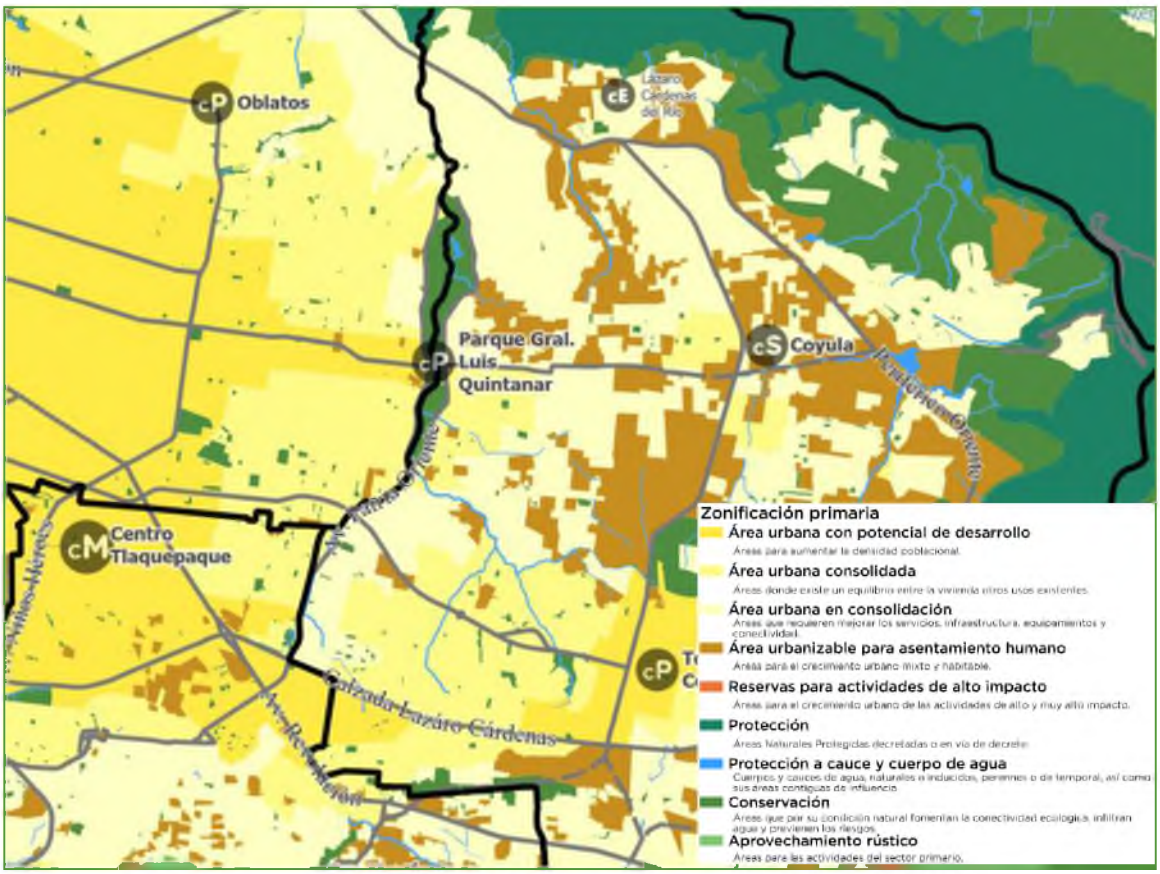


Figura 61 Estructura urbana y zonificación primaria de la Área Metropolitana de Guadalajara.

En 2020 el 98.0% de la población de la Área Metropolitana de Guadalajara de 15 años y más se encontraba alfabetizada, un 98.1% de los hombres y 97.8% de las mujeres. Entre 2010 y 2020, la tasa de alfabetización en la AMG se incrementó un 1.2%, 1.0% para hombres y 1.4% para mujeres de 15 años y más.

Por su parte, en el periodo 2010 – 2020, el promedio de escolaridad de la población de 15 años y más en la AMG se incrementó en todos sus municipios.

IV.4.3.2 INFRAESTRUCTURA

Guadalajara cuenta con 16 servicios públicos, para mayo del 2020, además cuenta con 856 escuelas, 412 instalaciones deportivas y 332 templos, entre otros. La infraestructura carretera y de caminos es extensa y, en su mayoría, de buena calidad, la cual se va mejorando y se le da mantenimiento periódico. Aun así, el crecimiento demográfico y la centralización de los servicios en el AMG mantiene saturadas las vías principales y de circulación en ambos municipios.

En cuanto a los servicios públicos municipales constituyen actividades muy ligadas al origen histórico de los Ayuntamientos; las necesidades comunitarias básicas son las que determinan la naturaleza de la prestación de estos servicios, dentro de los cuales a manera enunciativa se pueden citar: agua potable, drenaje, alcantarillado; alumbrado público; limpia, recolección,

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

traslado, tratamiento y disposición final de residuos; panteones; calles, parques y jardines; bomberos; protección civil; seguridad pública; entre otros.

Según el Panorama Sociodemográfico de Jalisco 2020, en referencia a los principales indicadores de desarrollo humano en el Estado y municipios, Guadalajara tiene un índice de agua entubada del 99.1 %, de drenaje, servicio sanitario y de electricidad del 99.6%, el cual especifica la proporción de la población en las viviendas particulares que disponen de estos servicios, complementando la información manejada en el Censo de Población y Vivienda 2020.

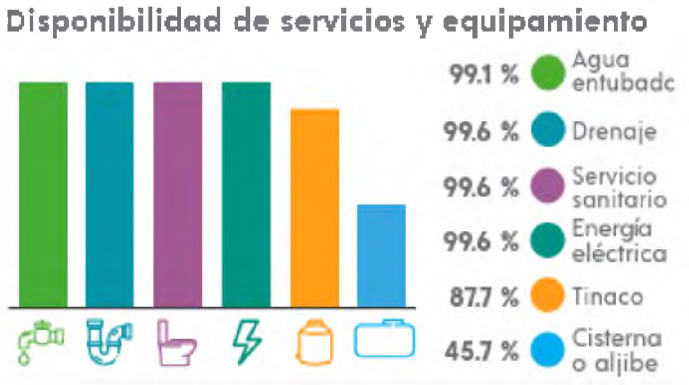


Figura 62 Disponibilidad de servicios y equipamiento en el Municipio de Guadalajara. Panorama Sociodemográfico de Jalisco 2020

IV.4.3.3 ACTIVIDADES ECONÓMICAS

Conforme a la información del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) de INEGI, el municipio de Guadalajara cuenta con 99,726 unidades económicas al mes de mayo de 2022 y su distribución por sectores revela un predominio de establecimiento dedicados al sector comercio, siendo estos el 44.51% del total en el municipio. Ocupa la posición 1 del total de empresas establecidas en el estado y el lugar número 1 en el ranking regional.

Para el 2020, la población económica activa (PEA) del municipio de Guadalajara es del 64.1%, siendo 55.5% hombres y 44.5% mujeres. La población no económicamente activa (PNEA) corresponde al 35.6% que se subdivide en Estudiantes, Personas dedicadas al quehacer del hogar, pensionados o jubilados, entre otros.

Las Exportaciones de Guadalajara en 2024 fueron de US$3,859M, las cuales decrecieron un -3.71% respecto al año anterior. Los productos con mayor nivel de exportaciones en 2024 fueron Alcohol Etílico sin Desnaturalizar con Grado Alcohólico Volumétrico Inferior al 80 % (US$636M), Las Demás Grasas y Aceites Vegetales Fijos (Incluido el Aceite de Jojoba), y sus Fracciones, Incluso Refinados, pero sin Modificar Químicamente (US$316M) y Tomates Frescos o Refrigerados (US$303M).

Las Importaciones de Guadalajara en 2024 fueron de US$7,386M, las cuales crecieron un 5.9% respecto al año anterior. Los productos con mayor nivel de importaciones en 2024 fueron Los Demás Azúcares, Incluidas la Lactosa, Maltosa, Glucosa y Fructosa (Levulosa) Químicamente Puras, en estado Sólido; Jarabe de Azúcar sin Adición de Aromatizante ni

Colorante; Sucedáneos de la Miel, Incluso Mezclados con Miel Natural; Azúcar y Melaza Caramelizados (US$695M), Carne de Animales de la Especie Porcina, Fresca, Refrigerada o Congelada (US$362M) y Abonos Minerales o Químicos, con Elementos Fertilizantes: Nitrógeno, Fósforo y Potasio; en Envases de un Peso Bruto Inferior o Igual a 10 Kg (US$289M).

IV.4.4 POBLACIÓN INDÍGENA

En el municipio de Guadalajara habitan aproximadamente 35.8 mil personas que hablan alguna lengua indígena, de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI. Las lenguas indígenas más habladas son el náhuatl (17,972 habitantes), tsotsil (3,287 habitantes) y purépecha o tarasco (1,858 habitantes).

Es importante destacar que, principalmente en la Zona Metropolitana de Guadalajara, reside población indígena de diversas etnias como nahuas, mixtecos, purépechas y wixárikas, quienes han migrado a la ciudad y se encuentran integrados de manera dispersa en el tejido urbano, siendo los grupos wixárikas históricamente relevantes en la región.

No obstante, de acuerdo con información del Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas (INPI), dentro del Sistema Ambiental del proyecto no se localizan comunidades, localidades ni territorios indígenas reconocidos, por lo que el desarrollo del proyecto no implica afectación directa a poblaciones indígenas, ni a sus derechos colectivos, usos, costumbres o formas de organización social.

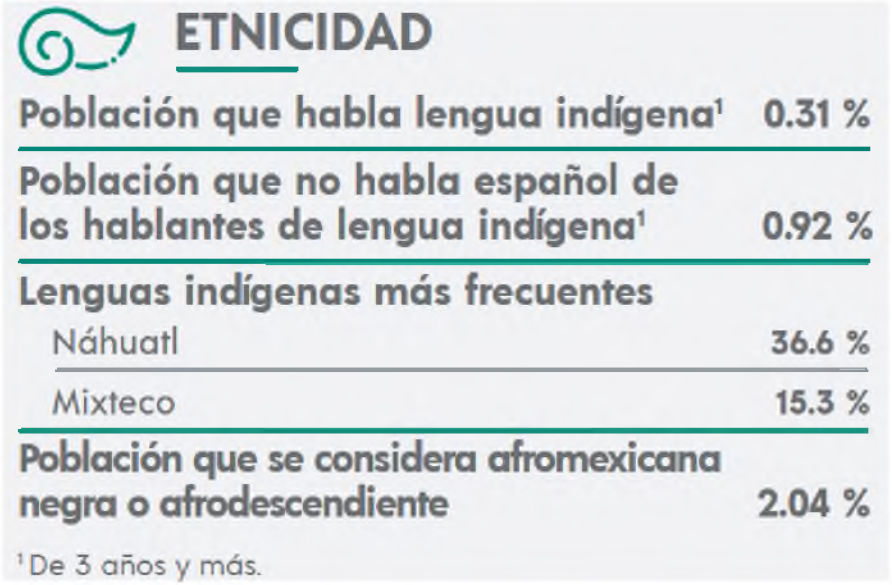


Figura 63 Etnicidad dentro del municipio de Guadalajara

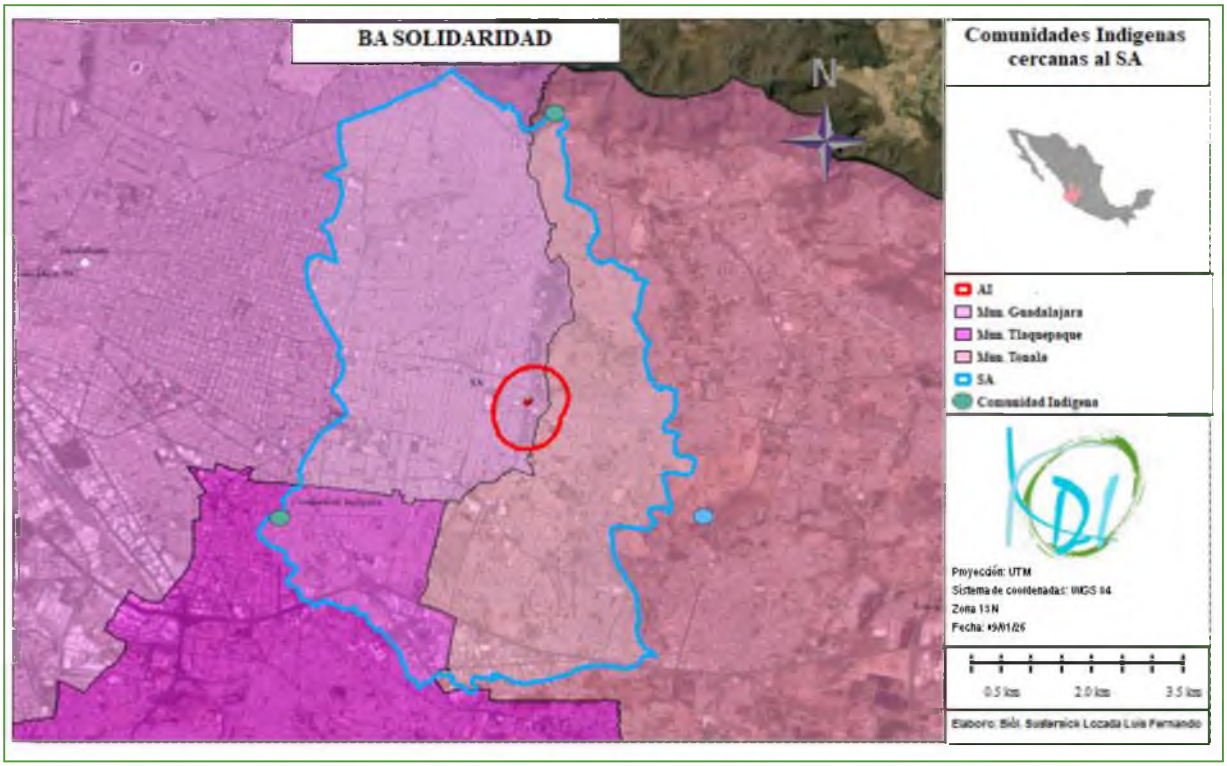


Figura 64 Dentro del Sistema ambiental regional no se identifican localidades indígenas

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

IV.4.4. PAISAJE

Es importante aclarar que en la actualidad desde un punto de vista ecológico la Zona Metropolitana de Guadalajara corresponde a un ecosistema alterado perdiendo parte de su importancia ambiental original, debido a su expansión urbana.

Para analizar el estado actual del paisaje del área del proyecto se realizaron dos procedimientos metodológicos complementarios entre sí, el primero a partir de la evaluación in situ de algunos factores representativos del paisaje visual, mientras que el segundo se refiere al análisis espacial del paisaje en un Sistema de Información Geográfica. El procedimiento metodológico se engloba en el siguiente diagrama:

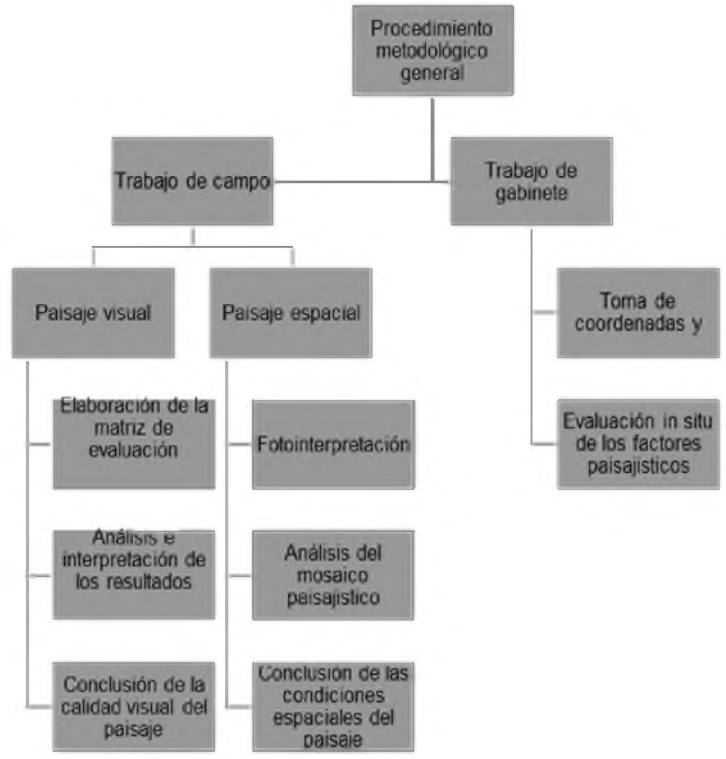


Figura 65 Metodología de evaluación de calidad del paisaje

Metodología del Diagnóstico del Paisaje Visual

Para estimar las condiciones visuales del paisaje en el área correspondiente al trazo del camino se evaluaron ocho factores representativos del entorno inmediato considerando como información base, algunas características visuales de cada uno de los factores. En este sentido, se elaboró previamente a la salida de campo una matriz de evaluación, la cual incluye una escala de calidad paisajística de cinco niveles con sus respectivas descripciones o posibles características y condiciones esperadas

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

Tabla 33 Matriz elaborada como guía para la evaluación en campo del paisaje visual en la zona del proyecto

Factores	Calidad visual del paisaje				
	Muy alta	Alta	Media	Baja	Muy baja
Geomorfología	Relieve con formas poco comunes o ampliamente llamativas: Cadenas montañosas con riscos, cañadas, cañones, monolitos, etc. Valles con sistemas de dunas o elementos rocosos de gran tamaño.	Formas erosivas naturales interesantes. Relieve del terreno amplio, pero sin llegar a formar sistemas montañosos. Las formas en el terreno son llamativas, pero no de grado excepcional.	Terreno que llega a formar colinas o valles con elementos moderadamente destacados.	Relieve en el terreno que puede llegar a formar pequeñas colinas o valles con suaves depresiones.	Planicies sin ningún elemento atractivo visualmente como depresiones, cañones, formaciones rocosas, etc.
Valor	5	4	3	2	1
Vegetación	Componente florístico sin alteración aparente. Los elementos que la componen muestran atractivas y numerosas texturas, formas, tamaños, colores, etc.	Vegetación natural con muy bajo o inapreciable impacto por el hombre. Muestra variables importantes en la textura, formas, tamaños y colores en los elementos florísticos que la componen.	Texturas, tamaños, colores y formas de los elementos florísticos de una variabilidad moderada. La vegetación presenta un evidente, aunque moderado impacto en su composición, cobertura, arreglo y configuración natural.	Las variaciones en las características de los elementos que componen la vegetación son bajas. Las condiciones de la vegetación natural se aprecian alteradas de forma importante, tanto en la composición, como en la cobertura y configuración de sus componentes florísticos.	Terreno sin presencia de vegetación o vegetación compuesta de elementos alóctonos o secundarios. Las texturas, formas, tamaños y colores en los elementos florísticos no muestran un atractivo visual de importancia.
	5	4	3	2	1

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

Factores	Calidad visual del paisaje				
	Muy alta	Alta	Media	Baja	Muy baja
Fauna	Presencia visual o auditiva de manera permanente de diferentes grupos faunísticos, tanto vertebrados como invertebrados. Especies altamente llamativas que pueden, o no, formar grandes congregaciones.	Presencia constante de fauna silvestre moderadamente llamativa, que puede, o no, formar grandes congregaciones.	Presencia moderada de fauna silvestre que no forma grandes congregaciones.	Presencia ocasional de distintos grupos de fauna silvestre que pueden, o no, ser atractivas visual o auditivamente. Ocasionalmente se puede llegar a ver fauna nociva como ratas de ciudad, o fauna doméstica o exótica como perros, ganado, gatos, etc.	Presencia nula o casi nula de fauna silvestre atractiva. Ocasionalmente se puede ver fauna nociva como ratas de ciudad, o fauna doméstica o exótica como perros, ganado, gatos, etc.
Valor	5	4	3	2	1
Agua	Elemento que realza en extremo el atractivo visual del paisaje. Puede presentarse como lagunas, lagos, ríos, arroyos, cascadas, etc. En todos los casos el agua se muestra limpia y sin malos olores.	Elemento que realza medianamente la calidad visual del paisaje. Los cursos o cuerpos de agua no resultan tan espectaculares ni contrastan fuertemente con el resto de los elementos paisajísticos. El agua se muestra limpia y sin malos olores	Cuerpos o corrientes de agua pequeños que pueden ser perennes o intermitentes realzando moderadamente la calidad visual del paisaje. El agua se aprecia levemente contaminada y con mal olor.	Corrientes o cuerpos de aguas poco contrastantes que usualmente son intermitentes. Sus aguas se aprecian contaminadas en una medida importante y presentan mal olor.	Corrientes o cuerpos de agua, ausentes, efímeros, intermitentes, perennes o poco perceptibles que apenas realzan la calidad visual del paisaje. Sus aguas se muestran muy contaminadas y con olores nauseabundos.
Valor	5	4	3	2	1
Color	Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes agradables entre suelo, cielo, vegetación, roca, agua y nieve. Este factor se ve	Combinación interesante de colores que agregan un importante valor a la calidad visual del paisaje, pero no se muestra como factor dominante.	Moderada combinación y realce del factor color en el paisaje.	Poca combinación de colores en el paisaje. Los tonos suelen ser apagados y poco contrastantes.	Totalidades de colores apagados y casi monocromáticos, que no realzan la calidad visual del paisaje.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

Factores	Calidad visual del paisaje				
	Muy alta	Alta	Media	Baja	Muy baja
	altamente dominante en el paisaje				
Valor	5	4	3	2	1
Fondo escénico	El paisaje circundante a la superficie de muestreo realza fuertemente la calidad visual del paisaje. Habitualmente el fondo escénico se compone de macizos montañosos conservados.	El paisaje circundante a la superficie de muestreo se compone de elementos montañosos de calidad aceptable, realzando la calidad visual del paisaje.	El paisaje circundante a la superficie de muestreo se compone de una topografía que puede, o no, superar a las colinas en relieve. La vegetación se encuentra moderadamente aceptable. Se pueden llegar a ver elementos antrópicos como casas o tierras de cultivo	El paisaje circundante a la superficie de muestreo se compone de elementos poco atractivos. Es posible visualizar casas, tierras de cultivo, ganado en pastoreo, etc.	El fondo escénico se compone total o casi en su totalidad de elementos antrópicos como casas, carreteras, tierras de cultivo, zonas pecuarias, etc.
Valor	5	4	3	2	1
Singularidad y rareza	Paisaje de alta singularidad que muestra elementos paisajísticos únicos o poco usuales.	Paisaje poco común a nivel regional. Los elementos compositivos denotan una alta armonía.	Paisaje común a nivel regional, pero a nivel local resulta atractivo. Puede presentar algunos elementos compositivos particulares que resalta su calidad visual.	Muy común a nivel regional. A escala local suele presentar un atractivo moderado. Los elementos que lo componen resultan en su mayoría homogéneos	Muy común incluso a nivel local. Los elementos que lo componen, además de ser comunes, resultan poco atractivos en el paisaje.
Valor	5	4	3	2	1

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

Factores	Calidad visual del paisaje				
	Muy alta	Alta	Media	Baja	Muy baja
Grado de alteración humana	Paisaje sin evidencia de alteración humana.	La calidad escénica natural se encuentra modificada ligeramente llegando a ser poco perceptible a simple vista.	La intervención humana es evidente a simple vista. Los elementos antrópicos resultan medianamente negativos a la calidad visual.	Los elementos antrópicos resultan abundantes restándole fuertemente la calidad visual al paisaje	La calidad del paisaje se ve completamente dominado por elementos de origen humano que afectan negativamente su valor visual.
Valor	5	4	3	2	1

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

Se seleccionaron 2 sitios de observaciones en el AI distribuidos aleatoriamente a lo largo del tramo bajo análisis y el AP y 3 sitios dentro del SA. En cada sitio se evaluó una distancia aproximada a un radio de 100 metros desde la posición del ponderador, donde se analizaron las condiciones actuales de cada factor en términos visuales y de apreciación en el paisaje local. Únicamente para el factor "fondo escénico" se consideró como distancia de evaluación hasta el infinito (hasta donde la condición del paisaje permitiera la observación). Durante el procedimiento de evaluación se mantuvo un alto nivel de objetividad con la finalidad de garantizar resultados más fiables. Para tener la ubicación precisa de los sitios de evaluación se tomó la coordenada central (UTM) de cada uno de estos.

Tabla 34 Coordenadas UTM de los sitios de evaluación del paisaje visual del AP y AI

No.	X	Y
1	680155.97	2284932.19
2	680277.96	2285101.56

Tabla 35 Coordenadas UTM de los sitios de evaluación del paisaje visual del SA

No.	X	Y
3	680414	2286600
4	680168	2289234
5	678466	2281945

Tabla 36 Sitios de evaluación del paisaje.

Punto	Coordenada X	Coordenada Y
1	680155.97	2284932.19



Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

Punto	Coordenada X	Coordenada Y
2	680277.96	2285101.56



3	680414.00	2286600.00



Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

Punto	Coordenada X	Coordenada Y
4	680168.00	2289234.00



5	678466.00	2281945.00



Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

Para interpretar los resultados obtenidos de una forma simple y clara, se generó una escala de calidad paisajística de cinco niveles, cada cual, con un rango de valores, que representan subniveles de calidad, tomando en consideración el número de factores utilizados para la evaluación. Teóricamente el valor más bajo correspondería a un paisaje completamente modificado y con características naturales de muy bajo atractivo, por otro lado, el valor más alto estaría representado por un paisaje sin intervención humana y con numerosas características naturales de gran atractivo visual.

Tabla 37 Clasificación de la calidad del paisaje.

Clasificación	Rango
Muy alta	33.6 - 40
Alta	27.2 - 33.5
Media	20.8 - 27.1
Baja	14.4 - 20.7
Muy baja	8 - 14.3

De acuerdo con la matriz de evaluación presentada anteriormente, en las siguientes tablas se presentan los resultados de la evaluación de paisaje en diferentes puntos del AP, AI y SA.

Tabla 38 Resultados de la evaluación de calidad de paisaje continuación

Factor	Sitios de muestreo					Calidad paisajística por factor
	1	2	3	4	5	
Geomorfología	1	1	1	1	3	7
Vegetación	1	2	2	2	2	9
Fauna	2	2	2	2	2	10
Agua	3	3	2	2	3	13
Color	2	3	3	3	3	14
Fondo escénico	1	3	3	1	2	10
Singularidad o rareza	2	2	3	2	3	12
Grado de alteración humana	1	1	1	1	1	5
Calidad paisajística por sitio	13	17	17	14	19	16

Con base en los resultados de la tabla anterior, se desprende que la calidad visual del paisaje a nivel local es 16, con una calidad Baja. En términos descriptivos la zona del proyecto se encuentra en una zona urbana, así como de aquellas con áreas conservadas, al menos lo suficiente, para que de fondo escénico se pueda apreciar la vegetación introducida, esto es importante puesto que la visual no se impacta dentro del AP puesto que está dominado por zonas urbanas y asentamientos humanos. Por lo que el estado en que se encuentra el SA contribuye a la calidad del paisaje.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

Uno de los principales problemas detectados, que afectan la calidad del paisaje, es la modificación de la vegetación natural, encontrándose zonas con vegetación introducida, así como las actividades características de las zonas urbanas.

El crecimiento de la mancha urbana conduce a la degradación de la vegetación, mayormente dada por el cambio de uso de suelos, Esto termina por originar un aumento en la erosión de los suelos directamente, debido a la pérdida de la cobertura vegetal exponiéndolo a la erosión hidráulica y eólica.

IV.4.5. DIAGNOSTICO AMBIENTAL

En este apartado se realiza un análisis con la información que se recopiló en los capítulos anteriores, con el propósito de hacer un diagnóstico del sistema ambiental previo a la realización del proyecto, en donde se identificarán y analizarán las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y grado de conservación del área de estudio y de la calidad de vida que pudieran presentar en la zona por el aumento demográfico y la intensidad de las actividades productivas, considerando aspectos de tiempo y espacio.

IV.4.5.1. INVENTARIO AMBIENTAL

La zona donde se desarrolla el proyecto es una zona urbana localizada dentro del Área Metropolitana de Guadalajara (AMG), es decir existen áreas completamente modificadas y perturbadas por presiones demográficas que se ven reflejadas principalmente en la cobertura vegetal.

Como un primer paso en el análisis e interpretación de la calidad actual de los factores que conforma el inventario ambiental, se procede a identificar aquellos que se encuentran presentes en la zona donde se pretende llevar a cabo el proyecto. En este caso los elementos considerados serán los componentes ambientales presentes susceptibles de ser impactados por el proyecto.

Tabla 39 Componentes ambientales susceptibles de ser impactados.

Componente	Factor
Agua	Cantidad
	Calidad
Suelo	Calidad
	Conservación (erosión y compactación)
Aire	Calidad
	Sonido (ruido)
Flora	Abundancia y diversidad
Fauna	Hábitat
	Aves
Paisaje	Calidad visual
Socioeconómico	Empleo

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

Valoración de los componentes

Para valorar la calidad del ambiental de cada factor o componente, sin proyecto, se utilizó la metodología propuesta por Battelle Columbus (1973), una metodología cuantitativa para la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), desarrollada por el Instituto Battelle Columbus en 1973 para proyectos hidráulicos. En este caso en particular se consideraron 16 factores dentro de 8 componentes.

Para calcular el índice de calidad ambiental, la metodología sugiere que a cada parámetro se le asigne un valor de 1 al valor óptimo y un valor de 0 al valor pésimo. En este caso se planteó la subdivisión de los valores de calidad entre 0 y 1, quedando de la siguiente forma:

Tabla 40 Rangos de calidad de los componentes

Calidad	Nivel
Muy alta/Optima	1
Alta	0.75
Media	0.50
Baja	0.25
Muy baja/Pésima	0

A continuación, se presenta la valoración de los componentes ambientales.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

Tabla 41 Valoración de los componentes

Componente	Factor	Valor	Descripción
Temperatura	Clima	0.50	En el Sistema Ambiental (SA) área de influencia (AI) y el área de proyecto (AP) se presentan un tipo de clima: semicálido (A)C(w1), Las áreas urbanas alteran el clima local y regional principalmente a través del efecto isla de calor, con temperaturas más altas debido a materiales que absorben calor (cemento, asfalto) y menor evapotranspiración por falta de vegetación, además de la liberación de calor por actividades humanas y vehículos, que intensifica olas de calor y afecta la calidad del aire y los patrones de lluvia, generando eventos extremos. el área del proyecto presenta un índice de riesgo MUY ALTO por tormentas de granizo.
Aire	Calidad	0.50	La Zona Metropolitana de Guadalajara ha presentado un acelerado ritmo de crecimiento de la población y se ha constituido en una región de intensa actividad industrial comercial, de turismo y cultura, que trae como consecuencia un aumento de las concentraciones de contaminantes. De acuerdo con el informe oficial Numeralia Calidad del Aire 2025, emitido por la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (Semadet) del Gobierno de Jalisco, se contabilizaron 239 días con mala calidad del aire en el AMG. Esta cifra contrasta marcadamente con los 68 días registrados en 2024, lo que evidencia una exposición más prolongada de la población a contaminantes por encima de los niveles recomendados para la salud.
	Sonido (ruido)	1	La zona metropolitana de Guadalajara tiene sus propias fuentes de generación de ruido, sobre todo de tipo móvil Debido al tránsito de vehículos.
Agua	Cantidad	0.5	De acuerdo con los datos obtenidos de la base de datos Climatológica Nacional de las estaciones 14386 Tonalá, Jalisco (staus: operando) y; 14065 Guadalajara (OBS), Jalisco (staus: operando), ambas con registros de un periodo de 1991-2020 disponibles en la fecha de consulta diciembre 2025 la precipitación para el SA es de 871.1 y 949 mm anuales. La obstrucción del proceso de infiltración al suelo debido a la pavimentación de las áreas urbanas reduce la capacidad de recarga del acuífero Atemajac, y la limitada cantidad de agua de recarga está expuesta a un fuerte deterioro. La reducción del volumen de infiltración natural también favorece el escurrimiento superficial y ayuda a que este se acumule con mayor rapidez en zonas planas.
	Calidad	0.5	Hidrología subterránea El área del SA, AI y AP recaen dentro de 1 acuífero denominado Atemajac que pertenece a la Región Hidrologica Lerma-Santiago-Pacífico. Hidrología superficial

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

Componente	Factor	Valor	Descripción
			El SA, el AI y el AP recaen en la región hidrológica denominada Región Hidrológica Lerma-Santiago-Pacífico. El SA, por otra parte, se considera que está situada dentro de la denominada ZMG, en esta, los cauces principales son los Ríos Santiago, Verde, Calderón, Zapotlanejo, San Juan de Dios, Blanco, Atemajac, Sabinos y San Juanate; Arroyo Seco, Arroyo de En Medio, Atequiza y Osorio. Además, la red hidrológica se constituye de numerosos arroyos, de los cuales, algunos han sido transformados o intervenidos siendo ahora canales o colectores pluviales, por ejemplo, los ríos Atemajac, San Juan de Dios, Osorio, Blanco y El Seco. De manera específica el predio de interés colina a escasos 30 m al este, con el arroyo Osorio
Suelo	Calidad	0.5	El área donde se pretende construir el desarrollo pluvial se encuentra inmerso íntegramente en un suelo de tipo Regosol Eutrico, aunque, en algunas zonas del área de influencia también se presenta suelo Litosol. De acuerdo a la mecánica de suelos el sitio presenta la siguiente estratigrafía: Profundidad de exploración de 2.5 m. Capa vegetal: De manera inicial se detectó una capa vegetal, con un espesor de 0.5 m, el cual corresponde a una arcilla arenosa café oscuro, con raíces. Materiales de relleno: De 0.05 a 0.4 m, se detectó un material de relleno conformado por un limo arenoso café, con abundantes raíces. En el área de proyecto se tienen zonas urbanas y otras áreas ocupadas.
	Conservación (erosión y compactación)	0.5	En la ZMG, La urbanización intensiva ha modificado significativamente las propiedades naturales del suelo mediante la impermeabilización, compactación y rellenos artificiales, reduciendo la infiltración y aumentando el volumen de escurrimientos pluviales. Para el proyecto, estas condiciones edafológicas podrían implicar riesgos asociados a erosión, hundimientos, saturación del suelo y pérdida de estabilidad en zanjas y taludes, especialmente durante la temporada de lluvias.
Flora	Abundancia y diversidad	0	A partir de la información recaba en campo, como se mencionó anteriormente, durante el tramo bajo análisis del estudio hidrológico y del AP, se contabilizaron solamente 67 árboles, pertenecientes a 7 especies. Cabe destacar que el proyecto no afectara ningún individuo arbóreo y que de la revisión de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su modificación del anexo normativo III (última modificación DOF: 14/11/2019) no se determinaron especies en alguna categoría de riesgo.
	Conectividad (fragmentación)	0	

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

Componente	Factor	Valor	Descripción
			La fragmentación es muy marcada, debido a la presencia de las zonas habitacionales y asentamientos humanos en todo el AP.
Fauna	Hábitat	0.25	*Se registraron 20 especies animales que corresponden exclusivamente al grupo de las aves por tanto no se detectó la presencia de anfibios, reptiles ni mamíferos*. De las 20 especies de aves listadas en la tabla solo 16 son de carácter nativo. Las especies introducidas, exóticas o invasoras identificadas en el área del proyecto fueron: Periquito monje argentino (*Myiopsitta monachus*), Paloma de collar (*Streptopelia decaocto*), Pato buzo (*Plegadis falcinellus*) y (*Streptopelia decaocto*) Paloma de collar. De las especies reportadas solo *Buteo jamaicensis* (Alconcillo), se encuentra listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con el estatus de Pr (sujeta a protección), por otro lado la especie *Setophaga striata* (Chipe) se encuentra listada en la IUCN Red List como NT Near Threatened. *La ausencia de grupos como mamíferos, anfibios y reptiles obedece en parte al alto desarrollo urbano que existe en la zona, así como al establecimiento de asentamientos urbanos y la pérdida de la cobertura vegetal. Particularmente del grupo de los mamíferos no se localizaron incluso rastros como pelo, huellas, etc.*
	Anfibios y reptiles	0.25	
	Aves y quirópteros	0.0	
	Mamíferos terrestres	0.0	
Paisaje	Calidad visual	0.50	Se desprende que la calidad visual del paisaje a nivel local es 16, con una calidad Baja. En términos descriptivos la zona del proyecto se encuentra en una zona urbana, así como de aquellas con áreas conservadas, al menos lo suficiente, para que de fondo escénico se pueda apreciar la vegetación introducida, esto es importante puesto que la visual no se impacta dentro del AP puesto que está dominado por zonas urbanas y asentamientos humanos. Por lo que el estado en que se encuentra el SA contribuye a la calidad del paisaje.
Socioeconómico	Empleo	0.75	Conforme a la información del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) de INEGI, el municipio de Guadalajara cuenta con 99,726 unidades económicas al mes de mayo de 2022 y su distribución por sectores revela un predominio de establecimiento dedicados al sector comercio, siendo estos el 44.51% del total en el municipio. Ocupa la posición 1 del total de empresas establecidas en el estado y el lugar número 1 en el ranking regional
	Comercio	0.75	

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

Cada factor representa solo una parte del componente ambiental y a su vez del medio ambiente, por lo que es importante disponer de un mecanismo según el cual todos ellos se pueden contemplar en conjunto y, además ofrezca una imagen coherente de la situación al hacerlo. Con este fin se atribuye a cada parámetro un peso o índice ponderal expresado en forma de "unidades de importancia". Para la valoración se asignaron un total de 200 unidades de importancia. En la siguiente tabla se muestra las unidades de importancia por factor y componente:

Tabla 42 Unidades de importancia por factor y componentes

Componente	Factor	Valor de la calidad	Valor del Factor	Valor del Componente
Agua	Cantidad	0.25	10	
	Calidad	0.5	14	
Suelo	Calidad	0.5	10	24
	Conservación (erosión y compactación)	0.5	14	
Temperatura	clima	0.5	12	12
Aire	Calidad	1	10	18
	Sonido (ruido)	1	8	
Flora	Abundancia y diversidad	0	15	30
	Conectividad (fragmentación)	0	15	
Fauna	Hábitat	0.25	15	61
	Anfibios y reptiles	0.25	12	
	Aves y quirópteros	0.25	12	
	Mamíferos terrestres	0.25	12	
Paisaje	Calidad visual	0.25	15	15
1.5Socioeconómico	Empleo	0.75	13	28
	Comercio	0.75	13	
Total		7.0	200	200

Para conocer de manera integral la calidad de cada parámetro y de acuerdo a su importancia en el medio, se calcularon las UIA, considerando como línea base el estado óptimo de los parámetros y por lo tanto con el total de sus unidades de importancia. La fórmula para el cálculo de las unidades de impacto ambiental es:

$UIA = (CA) * i * X * (UIP)$

Donde:

UIA: Unidades de Impacto Ambiental

(CA) i: Valor de la calidad de cada factor

(UIP) I: Unidades de importancia para cada factor

En la siguiente tabla se presentan las unidades de impacto ambiental para cada factor considerado:

Tabla 43 Unidades de importancia por factor y componentes

Componente	Factor	Valor de la calidad	Valor del Factor	UIA del Factor
Agua	Cantidad	0.25	10	2.5
	Calidad	0.5	14	7
Suelo	Calidad	0.5	10	5
	Conservación (erosión y compactación)	0.5	14	7
Temperatura	Clima	0.5	12	6
Aire	Calidad	1	10	10
	Sonido (ruido)	1	8	8
Flora	Abundancia y diversidad	0	15	0
	Conectividad (fragmentación)	0	15	0
Fauna	Hábitat	0.25	15	3.75
	Anfibios y reptiles	0.25	12	3
	Aves y quirópteros	0.25	12	3
	Mamíferos terrestres	0.25	12	3
Paisaje	Calidad visual	0.25	15	3.75
Socioeconómico	Empleo	0.75	13	9.75
	Comercio	0.75	13	9.75
Total		7	200	81.25

Para conocer de manera integrada la calidad de los componentes, se calcularon las UIA de cada uno y se estimó su valoración en porcentaje respecto a la línea base. La línea base se consideró como el estado óptimo de los parámetros y por lo tanto el total de sus unidades de importancia.

$$Calidad\ del\ componente = \frac{(UIA\ del\ factor) * 100}{(UI\ del\ componente)}$$

En la siguiente tabla se presentan las unidades de importancia establecidas junto al componente correspondiente.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

Tabla 44 Valoración de la calidad por componente

.	Factor	Valor de la calidad	Valor		UIA del Factor	Calidad (%)
			Factor	componente		
Agua	Cantidad	0.25	10	24	2.5	10.41
	Calidad	0.5	14		7	29.16
Suelo	Calidad	0.5	10	24	5	20.83
	Conservación (erosión y compactación)	0.5	14		7	29.16
Temperatura	Clima	0.5	12	12	6	50.0
Aire	Calidad	1	10	18	10	55.55
	Sonido (ruido)	1	8		8	44.4
Flora	Abundancia y diversidad	0	15	30	0	0
	Conectividad (fragmentación)	0	15		0	0
Fauna	Hábitat	0.25	15	51	3.75	7.35
	Anfibios y reptiles	0.25	12		3	5.88
	Aves y quirópteros	0.25	12		3	5.88
	Mamíferos terrestres	0.25	12		3	5.88
Paisaje	Calidad visual	0.25	15	15	3.75	25.0
Socioeconómico	Empleo	0.75	13	26	9.75	37.5
	Comercio	0.75	13		9.75	37.5
Total		7	200	200	81.5	40.75

Los resultados obtenidos se calificaron con una escala cualitativa en porcentaje, según los rangos mínimos y máximos de lo que sería una calidad baja u optima respectivamente.

Tabla 45 Rangos de calidad

Calidad	Nivel	Porcentaje
Muy alta/Optima	5	81-100%
Alta	4	61-80%
Media	3	41-60%
Baja	2	21-40%
Muy baja/Pésima	1	Menor al 20%

A continuación, se presenta la calidad de cada componente.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

Tabla 46 Calidad de cada componente

Componente	Calidad del componente(%)	
Agua	39.57	Bajo
Suelo	49.99	Medio
Temperatura	50.0	Medio
Aire	99.9	Muy Alto
Flora	0	Muy bajo
Fauna	24.99	Bajo
Paisaje	25	Bajo
Socioeconómico	75	Alto

IV.4.6. CONCLUSIONES

En conclusión, el diagnóstico ambiental, que se tiene en la zona es clasificada como con calidad 40.75, lo que se considera como Baja, alterada con un origen antropogénico, debido la superficie son utilizadas como asentamientos humanos.

El Área del Proyecto (AP) se encuentra situado en una zona donde la vegetación original ha sido modificada por asentamientos humanos y otras actividades. En la superficie que ocuparía el proyecto se encuentra vegetación inducida la cual no se vera afectada por el mismo.

De acuerdo con el mapa de uso del suelo y vegetación serie VII del INEGI, el AP recae en Asentamientos Humanos.

Con base a lo anterior se concluye que la vegetación en el área de proyecto (AP) presenta una condición totalmente transformada, en donde la principal actividad económica la industria y el comercio, Es importante destacar que el proyecto beneficiara la zona evitando la acumulación de escorrentía y encharcamientos.

De este diagnóstico ambiental se calificó al componente flora con una calidad muy baja, principalmente por que los individuos presentes en el AP se plantaron con motivo de paisajismo y recreación.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

BIBLIOGRAFÍA

Aguilar-Garavito M. y W. Ramírez (eds.) 2015. Monitoreo a procesos de restauración ecológica, aplicado a ecosistemas terrestres. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá D.C., Colombia. 250 pp.

Angulo A., J. V. Rueda-Almonacid, J. V. Rodríguez-Mahecha y E. La Marca (Eds). 2006. Técnicas de inventario y monitoreo para los anfibios de la región tropical andina. Conservación Internacional. Serie Manuales de Campo Nº 2. Panamericana Formas e Impresos S.A., Bogotá. 298 pp.

Aranda, M.J. 2012. Manual para el rastreo de mamíferos terrestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 255p

Bautista, Z.F. (Editor). Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales. 2011. Universidad Nacional Autónoma de México, 42 pp. ISBN 978-607-02-2127-9

Caro- Melgarejo, D.P., Morales-Puentes, M.E. (Coord.) y Gil-Novoa, J.E. 2018. Revelando tesoros escondidos: flora y fauna oriental de la serranía de los Yariguíes. Tunja: Editorial UPTC.

Ceballos y Simonetti (eds). 2002. Diversidad y conservación de los mamíferos neotropicales. CONABIO-UNAM. México, D.F

Gallina, S. & C. López-González (editor). 2011. Manual de técnicas para el estudio de la fauna. Volúmen I. Universidad Autónoma de Querétaro-Instituto de Ecología, A. C. Querétaro, México. 377 pp. (On line: http:www.uaq.mx)

Gonçalves Da Silva, A., Gaona, O., y Medellín, A. 2008. Diet and Trophic structure in a community of fruit-eating bats in Lacandon Forest, Mexico. Journal of mammalogy, 89: 43-49.

Hernández-Pérez, E., Reyna-Hurtado, R., Castillo, V.G., Sanvicente, L.M., y Moreira-Ramírez, J.F. 2015. Fototrampeo de mamíferos terrestres de talla mediana y grande asociados a petenes del noroeste de la península de Yucatán, México. *Therya*, *6*(3), 559-574. https://doi.org/10.12933/therya-15-290

Koroleva, E., Miholova, D., Cibulka, J., Mader, P., Slameva, A. (1999). Small Mammals as Bioindicators for Terrestrial Ecosystems in Bohemia. In: Peakall, D.B., Walker, C.H., Migula, P. (eds) Biomarkers: A Pragmatic Basis for Remediation of Severe Pollution in Eastern Europe. NATO Science Series, vol 54. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-011-4550-3_21

Morales-Mávil, J.E., Guzmán-Guzmán, S., Canseco-Márquez, L., Pérez-Higareda, G., González-Romero, A., y Vogt, C. R. 2011. Reptiles: diversidad y conservación en: La biodiversidad en Veracruz, estudio de estado, volumen II. Cruz Angón, Andrea (Coordinador y Editor general). CONABIO

Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol.1.Zaragoza (España), Pp 84.

Muñoz-Pedreros, A. 2019. Aves rapaces y control biológico de plagas. En: Muñoz-Pedreros, A., Rau, J., y Yáñez, J. (eds). Aves rapaces de Chile Segunda edición: 447-487. CEA. Ediciones, Valdivia.

Parra-Ochoa, E. 2014. Aves silvestres como bioindicadores de contaminación ambiental y metales pesados. CES Salud Pública, 5: 59-69.

Parra-Olea, G., Flores-Villela, O., Mendoza-Almeralla, C. 2014. Biodiversidad de anfibios en México. Revista Mexicana de Biodiversidad, Supl. 85: S460-S466.

Taylor, R. 2003. ¿Cómo medir la diversidad de aves presentes en los sistemas agroforestales? Agroforestería en las Américas, 10 (39-40):117-123

Valencia-Aguilar, A., Cortés-Gómez A., y Ruiz-Agudelo, C. 2013. Ecosystem services provided by amphibians and reptiles in Neotropical ecosystems. International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services and Management, 9 (3): 257-272. DOI: 10.1080/21513732.2013.821168

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

CAPÍTULO V

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

"Alcantarillado Pluvial
Bodega Aurrera Parque Solidaridad"

Kurva Desarrollo e Ingeniería, S.A de C.V.

CONTENIDO

CONTENIDO I
V.- IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 2
V.1 Identificación de impactos. 2
V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales 3
V.2 Valoración de los impactos 12
V.3. Caracterización de los impactos 18
V.3.1 Caracterización de los impactos por factor ambiental 18
V.4 Conclusiones 21

INDICE DE TABLAS

TABLA 1 OBRAS Y ACTIVIDADES EN LAS ETAPAS DEL PROYECTO 4
TABLA 2 COMPONENTES Y FACTORES AMBIENTALES DEL ENTORNO 5
TABLA 3 LISTA DE CONTROL PARA TRATAR O SINTETIZAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES 6
TABLA 4 EJEMPLO DE MATRIZ DE DOBLE ENTRADA 10
TABLA 5 MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO 11
TABLA 6 CRITERIOS DEL MÉTODO CONESA 12
TABLA 7 EVALUACIÓN DE IMPACTOS CON EL MÉTODO CONESA 14
TABLA 8 DESCRIPCIÓN DE LOS IA EN LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN 18
TABLA 9 DESCRIPCIÓN DE LOS IA EN LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO 20

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 NÚM. DE IMPACTOS POR NATURALEZA 16
FIGURA 2 NÚM. DE IMPACTOS POR ACTIVIDAD 16
FIGURA 2 NÚM. DE IMPACTOS POR FACTOR AMBIENTAL 17
FIGURA 2 NÚM. DE IMPACTOS POR FACTOR ACTIVIDAD 17

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

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

La evaluación de los impactos ambientales depende de una adecuada identificación de los cambios potenciales al ambiente, por lo que es necesario conocer los objetivos, así como las obras y actividades que se realizaran en las diferentes etapas del Proyecto. Esta identificación representa una actividad critica en el Proceso de Evaluación del Impacto Ambiental, ya que es necesario conocer las actividades que causan impactos con el fin de describir adecuadamente los factores/componentes y atributos ambientales afectados, asimismo considerar el tiempo, magnitud e importancia, evitando con ello cualquier daño permanente al ambiente o aumentar los procesos ambientales negativos y degenerativos, y con ello predecir las medidas de mitigación o atenuación correspondientes a cada impacto.

Derivado de lo anterior en este Capítulo se describirán y evaluarán los impactos ambientales generados por el desarrollo del Proyecto, para este fin será incorporada la información presentada referente a los componentes ambientales del SA delimitado en los Capitulos II, III y IV de la presente MIA-P.

Con la finalidad de realizar una identificación y evaluación eficaz de los impactos ambientales, se emplearán las mejores metodologías existentes actualmente, con la finalidad de dar certidumbre al panorama del impacto que se causará al medio ambiente, derivado del desarrollo del Proyecto.

Lo anterior apegado a los términos de la definición de impacto ambiental, conforme a la fracción IX del Artículo 3 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA[1]).

V.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.

Para identificar y evaluar los impactos ambientales que pudieran generarse por el desarrollo del proyecto, existen numerosas técnicas para la identificación y evaluación de las interacciones proyecto-entorno, sin embargo, cualquier evaluación de impacto ambiental debe describir la acción generadora del impacto, predecir la naturaleza y magnitud de los efectos ambientales en función a la caracterización del SA, interpretar los resultados y finalmente, establecer las medidas para prevenir y/o compensar los efectos negativos en el mismo con base en los resultados obtenidos en la evaluación. Bajo este mismo contexto es necesario establecer las etapas que conforman el mismo, siendo éstas:

- Preparación del sitio: Abarca la demolición y excavación del Proyecto, que podrá generar afectaciones al aire, suelo, agua, y paisaje, generando fuentes de empleo y un incremento en la economía local y regional, derivada de la necesidad de abastecer los insumos que se requieren para el desarrollo de esta etapa.

[1]IX. Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

- Construcción: En esta etapa los componentes impactados son aire, geomorfología, suelo, agua, paisaje y aspectos socioeconómicos, generando fuentes de empleo y un incremento en la economía local y regional, derivada de la necesidad de abastecer los insumos que se requieren para el desarrollo de esta etapa. Encontrando su intensidad dependiendo de la actividad que se realice o bien el o los procedimientos constructivos.
- Operación y mantenimiento: En esta etapa los impactos suelen generarse de forma permanente, hasta que se concluya la operación del Proyecto, siendo éstos sobre el suelo, agua y paisaje.

Con respecto al abandono del sitio, es importante mencionar que este no está previsto ya que se pretende dar el mantenimiento, por lo anterior esta etapa su análisis no se contempla como un punto independiente dentro en este Capítulo.

V.1.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Para la identificación de los impactos ambientales del proyecto, se tomó en cuenta la siguiente información:

- Capítulo II. Relativo a la descripción del proyecto y sus alternativas, de donde se obtuvo información sobre las obras y actividades que pudieran provocar modificaciones en el medio.
- Capítulo IV. Concerniente a la descripción del Sistema Ambiental (SA) y señalamiento de la problemática detectada en el área de influencia del proyecto que permiten visualizar un estado inicial (línea base o cero) de las características de los componentes[2] y factores ambientales[3]. Así como los servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por la ejecución del proyecto.

Una vez analizada la información, se determinaron las interacciones entre el proyecto y el medio ambiente mediante el uso de listas de verificación para determinar las actividades que pueden generar desequilibrios ecológicos y que por su magnitud e importancia provocarán modificaciones permanentes al ambiente y/o contribuirán en la consolidación de los procesos de cambio existentes.

Posteriormente los impactos identificados fueron evaluados a través del método Conesa. Se decidió emplear este método debido a las características y criterios que maneja, de esta manera se pretende que se puedan presentar una mejor identificación y evaluación de impactos que reduzcan la subjetividad y aproveche toda la información disponible.

---

[2] El término *componente ambiental* se refiere a una subdivisión subjetiva del medio ambiente, dividiéndolo en suelo, geología y geomorfología, hidrología superficial, aire, fauna, vegetación, socioeconómico y paisaje, elementos que forman parte del SAR.

[3] El término *factor ambiental* se refiere a un concepto de descripción sencilla y excluyente de otros, propio de la subdivisión para cada componente ambiental, se trata de un elemento del ambiente afectado, o potencialmente afectado por un agente de cambio.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

V.2.1 LISTAS DE CONTROL

Derivado del análisis de la información del Capítulo II del presente estudio, se realizó un listado de las acciones del proyecto, susceptibles a generar impactos, a continuación, se presenta el listado y descripción de las obras y actividades de cada una de las tres etapas que se llevaran a cabo, propias de la ejecución del proyecto las cuales fueron descritas ampliamente en el capítulo II del presente estudio.

Tabla 1 Obras y actividades en las etapas del proyecto

FASE	ACTIVIDAD	ACCIÓN
PREPARACIÓN DEL SITIO	Trazo y Delimitación	Generación de residuos
		Contratación de personal
CONSTRUCCIÓN	Demoliciones y Excavaciones	Colocación de Tapiales
		Uso de maquinaria con motores de combustión interna
		Excavaciones
		Manejo de combustibles y lubricantes
		Generación de residuos
		contratación de personal
	Instalaciones/tuberías	Generación de residuos
		contratación de personal
		Transporte y almacenamiento de materiales
	Rellenos y compactaciones	Uso de equipo con motores de combustión interna
		Manejo de combustibles y lubricantes
		Compactación del suelo
		Transporte y almacenamiento de materiales
		Generación de residuos
		contratación de personal
	Pavimentos y señalización	Uso de equipo con motores de combustión interna
		Manejo de combustibles y lubricantes
		Compactación del suelo
		Transporte y almacenamiento de materiales
		Movimientos de tierra (cambio en la estratificación del suelo)
		Tránsito de maquinaria por obras
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Actividades de Mantenimiento del Proyecto	contratación de personal

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

Factores del entorno susceptibles a recibir impactos

La lista de componentes ambientales que a continuación se presenta es un recuento de los componentes descritos en el Capítulo IV y el diagnostico ambiental, del presente estudio.

Tabla 2 Componentes y factores ambientales del entorno

MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL		FACTOR AMBIENTAL	CARÁCTER AMBIENTAL
ABIÓTICO	AIRE		CALIDAD	Partículas Suspendidas
				Concentración de Gases
			FORMA DE ENERGÍA	Ruido
	SUELO		GEOMORFOLOGÍA	Topografía
				Erosión
				Compactación
			CALIDAD	Propiedades Físicas
				Propiedades Químicas
	AGUA	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	CALIDAD	Contaminación
BIÓTICO	VEGETACIÓN		CANTIDAD	Abundancia
				Estructura
	FAUNA		CANTIDAD	Abundancia
				Distribución
				Especies en la NOM-059
PAISAJE	VISUAL		CALIDAD	Visibilidad
SOCIOECONÓMICO	DEMOGRAFÍA		ECONOMÍA	Empleo
				Comercio

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

Impactos potenciales

En la siguiente tabla, se presenta la identificación de los impactos a partir de la lista de verificación de los factores ambientales.

Tabla 3 Lista de control para tratar o sintetizar los impactos ambientales

FORMAS DE TERRENO			
EL PROYECTO GENERARA	SÍ	NO	OBSERVACIONES
¿Pendientes o terraplenes inestables?		X	El área donde se va a ubicar el Proyecto no generara pendientes.
¿Una amplia destrucción o desplazamiento del suelo?		X	Se realizará excavación y demolición, sin embargo estas serán mínimas.
¿Impacto sobre terrenos agrarios clasificados como de primera calidad o únicos?		X	El proyecto se pretende realizar en un área urbana y área verde por lo que no afectara terrenos agrarios.
Cambios en las formas del terreno: ¿orillas, cauces o riberas?		X	El proyecto no generara cambios en la forma de terreno
¿Destrucción, ocupación o modificación de rasgos físicos singulares?		X	El proyecto no contempla retiro de vegetación, ni afectación a fauna.
¿Efectos que impidan determinados usos a largo plazo?		X	La potencialidad de la zona y el uso de suelo permiten actividad planeada.
¿Montículos permanentes?		X	No se presentaría.
USOS DE SUELO			
EL PROYECTO GENERARA	SI	NO	OBSERVACIONES
¿Alteración sustancial de los usos de suelo actuales o previstos para la zona?		X	No se prevé
¿Impacto sobre las actividades actualmente desarrolladas en el área del proyecto?		X	No se presenta
AIRE / CLIMA			
EL PROYECTO GENERARA-	SI	NO	OBSERVACIONES
Emisiones de contaminantes aéreos que excedan los límites máximos permitidos en normas mexicanas de referencia.		X	Todas las emisiones en etapa constructiva estarán por debajo de los limites indicados en normatividad.
¿Emisiones de contaminantes que provoquen deterioros de la calidad del aire ambiental?	X		Se genera baja emisión de gases de combustión en la construcción
¿Olores desagradables?		X	No compatible con la actividad.
¿Alteración en los movimientos y dirección del aire?		X	No se verían alterados los movimientos del aire
¿Alteración en la humedad del medio ambiente?		X	No se vería alterada la humedad del ambiente
¿Alteración en la temperatura ambiente?		X	No se presentaría alteración en la temperatura ambiente

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

¿Emisiones de contaminantes aéreos peligrosos regulados por la legislación ambiental vigente en la zona?		X	No habría generación de emisiones de contaminantes peligrosos.
AGUA			
EL PROYECTO GENERARA-	SI	NO	OBSERVACIONES
¿Vertidos a cauces naturales de jurisdicción federal?	X		Se contempla verter las aguas pluviales provenientes de la tienda de autoservicio al canal Osorio
¿Cambios en las corrientes naturales de agua dulce o marina?		X	No aplica
Cambios en los volúmenes de ríos, lagos, presas, lagunas, ¿(de agua dulce marina)?		X	No aplica
Cambios en los índices de absorción, pautas de drenaje, ¿o el índice de cantidad de agua escorrentía?	X		Los servicios que se tienen que contemplar serán todos aquellos que requieran el desalojo de aguas pluviales y áreas donde se requiera drenado.
¿Alteraciones en el curso o en los caudales de aguas saladas?		X	No aplica
¿Control o modificaciones de algún cuerpo de agua?		X	No se modificarían cuerpos de agua
¿Vertidos en aguas superficiales?		X	Se contempla verter las aguas pluviales provenientes de la tienda de autoservicio al canal Osorio
¿Alteraciones en la calidad de aguas superficiales considerando, no solo la temperatura y la turbidez?		X	No se contempla.
¿Alteraciones del volumen del cauce de aguas subterráneas?		X	No se prevé
¿Cambios en la dirección del cauce de aguas subterráneas?		X	No se tendrían efecto en la dirección del cauce de aguas subterráneas
¿Alteraciones de la calidad del agua subterránea?		X	No se prevén alteraciones en la calidad el agua subterránea
¿Contaminación de reservas públicas de agua?		X	No se localizan reservas públicas de agua
¿Inundaciones en terrenos fuera de la propiedad?		X	No a causa del proyecto
¿Desbordamiento de cauces?		X	No se prevé.
¿Riesgos de exposición de población o bienes a peligros asociados a inundaciones o desbordamientos?		X	No se prevé.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

¿Impacto sobre humedad o llanura de inundación interior?		X	No se localizan zonas con estas características
FLORA (VIDA VEGETAL)			
EL PROYECTO GENERARA	SI	NO	OBSERVACIONES
¿Cambio en la diversidad de las especies nativas de flora? (Incluyendo árboles, arbustos, rehaceos, cultivo, microflora y plantas acuáticas.		X	No se presenta
¿Cambio en la productividad de alguna especie vegetal?		X	No se prevé la afectación de la productividad de especie vegetal alguna.
¿Cambios en la cantidad de especies vegetales?	X		No se prevé
¿Afectación de hábitat de alguna especie vegetal considerada como en peligro de extinción, o rara por algún estado o designada a nivel federal?		X	No se presenta
¿Introducción de especies nuevas dentro de la zona?		X	El proyecto no contempla la introducción de especies nuevas.
¿Creación de barreras para el desarrollo normal y pleno de las especies existentes?		X	No se presenta
¿Reducción o daño en la extinción de algún cultivo agrícola?		X	No se prevé reducción o daños.
FAUNA (VIDA ANIMAL)			
EL PROYECTO GENERARA-	SI	NO	OBSERVACIONES
¿Reducción del hábitat o número de individuos de alguna especie animal considerado como única, rara en peligro de extinción?		X	En esta zona no se identificaron especies animales en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
¿Introducción de nuevas especies animales en el área?		X	El proyecto no requiere la introducción de especies animales nuevas dentro de la zona.
¿La creación de barreras para la migración o movimientos naturales de los animales terrestres o acuáticos?		X	El proyecto no requiere barreras ni corredores para la fauna.
¿Provocara la emigración de especies animales?		X	El proyecto no provocara la emigración de especies animales
¿Problemas de interacción entre los humanos y los animales?		X	No se daría interacción.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

RECURSOS NATURALES			
EL PROYECTO GENERARA	SI	NO	OBSERVACIONES
¿Aumento de la cantidad de uso de algún recurso natural?		X	No se requerirá del uso de agua potable, para las etapas de preparación y construcción.
¿Devastación de recursos naturales no renovables?		X	No se prevé
¿Destrucción sustancial de algún recurso no reutilizable?		X	No se prevé
¿Actuación (directa o indirecta) sobre áreas consideradas como reserva natural o reserva ecológica?		X	En la zona no existen áreas consideradas como reserva natural o reserva ecológica.
¿Uso permanente y excesivo de los recursos naturales existentes en la zona?		X	El proyecto no requiere del uso de recursos naturales.
ENERGÍA			
EL PROYECTO GENERARA	SI	NO	OBSERVACIONES
¿Demanda de combustibles?		X	Los requerimientos de combustible se circunscribirán al consumo de combustible para la etapa de preparación y construcción en cantidades mínimas.
¿Demanda de energía?		X	No se prevé
¿Aumentara considerablemente el uso de las fuentes de energía que existe en la zona?		X	No se prevé
¿Nuevo desarrollo de fuente de energía cercanas o en la zona?		X	No se prevé
INFRAESTRUCTURA			
EL PROYECTO GENERARA	SI	NO	OBSERVACIONES
¿Demanda de sistemas nuevos o de distintos tipos de energía o gas natural?		X	No se prevé
¿Demanda de sistemas nuevo o de distinto tipo de sistema de comunicación?		X	No se requiere de sistemas de comunicación
¿Demanda de sistemas nuevos o de distintos tipos de sistemas de abastecimiento de agua?		X	No se requiere.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

¿Demanda de sistemas nuevos o de distintos tipos de sistemas de saneamiento de drenajes o fosas sépticas?		X	No se requiere.
¿Demanda de sistemas nuevos o de distintos tipos de sistemas de red de aguas blancas u pluviales?	X		Se realizará la construcción de una obra de drenaje menor
ECONOMÍA			
EL PROYECTO GENERARA	SI	NO	OBSERVACIONES
¿Efecto adverso sobre las condiciones económicas locales o regionales?		X	Efecto benéfico por la generación de empleos directos e indirectos.
¿Alteraciones negativas sobre las actividades económicas actualmente desarrolladas en la zona?		X	No se prevé
¿Impactos sobre los niveles locales de ingresos?	X		El proyecto se considera como una fuente de trabajo que repercutiría en los ingresos puntuales del municipio
¿Alteraciones sobre los valores del suelo?		X	Al realizar el proyecto no se altera el valor catastral del suelo
¿Erradicación de actividades económicas?	X		No se prevé

V.2.2 MATRIZ DE INTERACCIÓN

Para la identificación de los impactos ambientales, se aplicó una matriz de doble entrada, que permite relacionar las actividades del proyecto (columnas) con los factores ambientales (filas). De manera visual la estructura empleada en la matriz de interacción se presenta a continuación:

Tabla 4 Ejemplo de matriz de doble entrada

		ACTIVIDADES DEL PROYECTO
		Ai … Aj
FACTOR AMBIENTAL	$F_{01...,}$ F_n	Interacciones entre Factores y Actividades

La matriz de interacción resultante de la información de las características del proyecto y la caracterización ambiental se muestra a continuación.

Tabla 5 Matriz de identificación de impactos ambientales del proyecto

	Matriz de identificación de impactos										
		PREPARACIÓN DEL SITIO y CONSTRUCCIÓN								OPERACIÓN	
FACTORES AMBIENTALES		A01. Trazo y Delimitación	A02. Demoliciones	A03. Excavaciones	A04. Instalaciones/tuberías	A05. Rellenos y compactaciones	A06. Generación de residuos	A07. Pavimentos y señalización	A08. Mantenimiento a maquinaria y equipos móviles	A09. Generación de residuos	A10. Mantenimiento
Medio Abiótico	F01. Calidad del aire		PC-1	PC-6		PC-13	PC-18	PC-22	PC-27	OP-1	OP-05
	F02. Ruido		PC-2	PC-7	PC-11	PC-14		PC-23	PC-28		
	F03. Calidad del Suelo		PC-3	PC-8	PC-12	PC-15	PC-19	PC-24	PC-29	OP-2	OP-06
	F04. Estructura del suelo			PC-9							
	F05. Calidad del agua superficial		PC-4			PC-16	PC-20	PC-25	PC-30	OP-3	OP-07
	F06. Paisaje		PC-5	PC-10		PC-17	PC-21	PC-26		OP-4	OP-08

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

V.2 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

Una vez identificados los impactos ambientales, se procedió a su valoración. Para el caso de este proyecto se ha optado por utilizar:

Método Conesa. Este método propone una matriz causa-efecto o matriz de impacto, similar a la propuesta en el método de Leopold. Una vez identificados los impactos y las causas que los producen, se caracterizan cada uno de los impactos identificados de acuerdo con una serie de atributos y valores, para determinar su importancia.

Tabla 6 Criterios del método Conesa

ATRIBUTO Y DESCRIPCIÓN
IN= Intensidad: Entendida como el grado de destrucción, el cual se estimó dentro de una escala de 1 (Baja o mínima) hasta 12 (Total).
EX= Extensión: Estimada como base en el área de influencia, en una escala de 1 (Puntual) hasta 8 (Total).
MO= Momento: Entendido como el plazo de manifestación con valores desde 1 (Largo plazo) hasta 4 (Inmediato).
PE= Persistencia: Descrita como la permanencia del efecto en una escala de 1 (Fugaz o efímero) hasta 4 (Permanente y constante).
RV= Reversibilidad: Definida como la capacidad de reconstrucción del ambiente por medio naturales, calificada de 1 (Corto plazo) hasta 4 (Irreversible).
SI= Sinergia: Entendida como la potenciación de la manifestación en una escala de 1 (Simple o sin sinergismo) hasta 4 (Muy sinérgico).
AC= Acumulación; calificada con valores entre 1 (Simple) y 4 (Acumulativo).
EF= Efecto: Descrito como la relación causa-efecto con valores de entre 1 (Indirecto o secundario) hasta 4 (Directo o Primario).
PR= Periodicidad: Entendido como la regularidad de la manifestación y calificada con valores entre 1 (Irregular) hasta 4 (Continuo).
MC= Recuperabilidad: Descrita como la posibilidad de reconstrucción del ecosistema por medios humanos y calificada con valores desde 1 (Recuperable de manera inmediata) hasta 8 (Irrecuperable).

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

La importancia tomará valores entre 13 y 100 en función de las variaciones dadas a cada atributo. Los impactos con valores menores de 25 se consideran compatibles. Aquellos que toman valores comprendidos entre 25 y 50 se clasifican como moderados. Se definen como severos aquéllos cuyo valor se encuentre entre 50 y 75 y, para valores por encima de 75, se considera que el impacto es crítico (Conesa, 1997).

Para este método, el resultado de los impactos se caracteriza mediante su importancia que se obtiene mediante la ecuación:

$$I = \pm (3\,IN + 2\,EX + MO + PS + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

A continuación, se presentan los resultados de la evaluación de los impactos con los métodos propuestos, así como el análisis de los mismos:

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

Tabla 7 Evaluación de impactos con el método Conesa

Clave	Descripción de la Actividad	Parámetro Ambiental Potencialmente a Afectar	Signo	IN	Ex	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	
PC-1	A02. Demoliciones	F01. Calidad del aire	-1	1	1	4	1	1	1	1	2	1	1	-17	Compatible
PC-2		F02. Ruido	-1	1	1	4	1	1	1	1	2	1	1	-17	Compatible
PC-3		F03. Calidad del Suelo	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Compatible
PC-4		F05. Calidad del agua superficial	-1	1	2	3	1	1	2	2	1	1	1	-19	Compatible
PC-5		F06. Paisaje	-1	1	1	4	1	1	1	1	2	1	1	-17	Compatible
PC-6	A03. Excavaciones	F01. Calidad del aire	-1	1	1	4	1	1	1	1	2	1	1	-17	Compatible
PC-7		F02. Ruido	-1	1	1	4	1	1	1	1	2	1	1	-17	Compatible
PC-8		F03. Calidad del Suelo	-1	1	1	4	1	1	1	2	1	1	1	-17	Compatible
PC-9		F04. Estructura del suelo	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Compatible
PC-10		F06. Paisaje	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Compatible
PC-11	A04. Instalaciones/tuberías	F02. Ruido	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Compatible
PC-12		F03. Calidad del Suelo	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Compatible
PC-13	A05. Rellenos y compactaciones	F01. Calidad del aire	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Compatible
PC-14		F02. Ruido	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Compatible
PC-15		F03. Calidad del Suelo	-1	1	1	4	1	1	1	2	1	1	1	-17	Compatible
PC-16		F05. Calidad del agua superficial	-1	1	2	3	1	1	1	2	1	1	1	-18	Compatible
PC-17		F06. Paisaje	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Compatible
PC-18	A06. Generación de residuos	F01. Calidad del aire	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Compatible
PC-19		F03. Calidad del Suelo	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Compatible
PC-20		F05. Calidad del agua superficial	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Compatible
PC-21		F06. Paisaje	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Compatible
PC-22	A07. Pavimentos y señalización	F01. Calidad del aire	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Compatible
PC-23		F02. Ruido	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Compatible
PC-24		F03. Calidad del Suelo	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Compatible
PC-25		F05. Calidad del agua superficial	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Compatible

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

Clave	Descripción de la Actividad	Parámetro Ambiental Potencialmente a Afectar	Signo	IN	Ex	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	
PC-26		F06. Paisaje	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16	Compatible
PC-27	A08. Mantenimiento a maquinaria y equipos móviles	F01. Calidad del aire	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Compatible
PC-28		F02. Ruido	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Compatible
PC-29		F03. Calidad del Suelo	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Compatible
PC-30		F05. Calidad del agua superficial	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Compatible
OP-01	A09. Generación de residuos	F01. Calidad del aire	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Compatible
OP-02		F03. Calidad del Suelo	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Compatible
OP-03		F05. Calidad del agua superficial	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Compatible
OP-04		F06. Paisaje	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Compatible
OP-05	A10. Mantenimiento	F01. Calidad del aire	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16	Compatible
OP-06		F03. Calidad del Suelo	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16	Compatible
OP-07		F05. Calidad del agua superficial	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16	Compatible
OP-08		F06. Paisaje	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16	Compatible
Valoración Global			-460												

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

El resultado de la identificación de impactos presentada arrojó un total de 38 impactos potenciales (33 negativos y 5 positivos) de los cuales 30 se presentan en la etapa de preparación del sitio y construcción y 8 en la etapa de operación y mantenimiento.

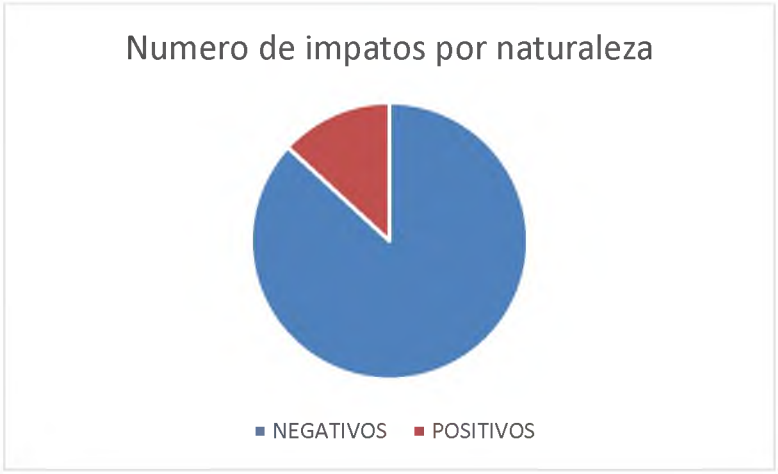


Figura 1 Núm. de Impactos por naturaleza



Figura 2 Núm. de Impactos por actividad

De manera general, las actividades que presentan el mayor número de impactos potenciales son: Demoliciones con 6, excavaciones 5, Rellenos y compactaciones 5, Pavimentaos y señalización 5. Para el caso de los factores ambientales que presentan el mayor número de interacciones se destacan: Calidad del Suelo 9 impactos, Calidad del agua superficial y paisaje con 7, Calidad del aire y Ruido con 6.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

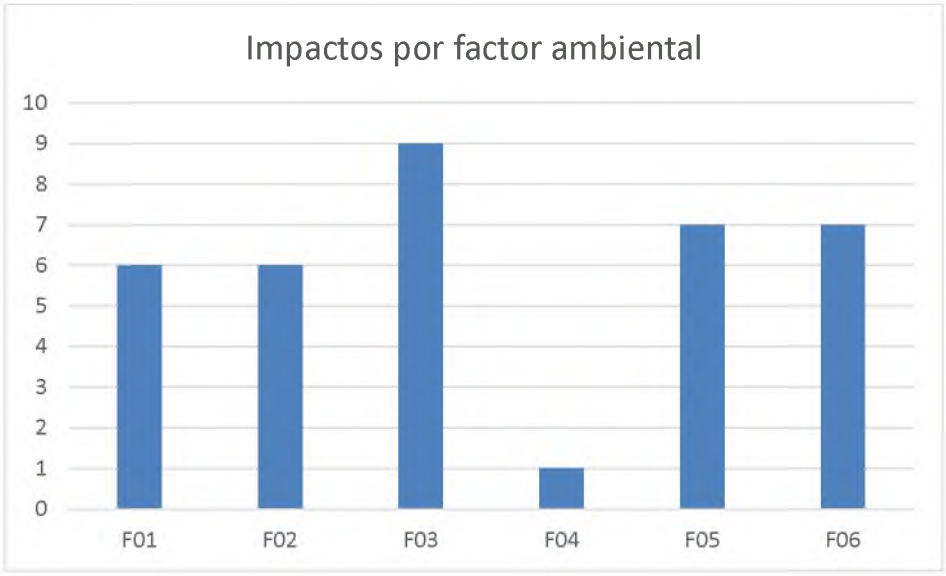


Figura 3 Núm. de Impactos por factor ambiental



Figura 4 Núm. de Impactos por factor Actividad

Acorde al método Conesa, todos los impactos identificados son compatibles con el proyecto, No se determinaron impactos severos o críticos.

V.3. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS

V.3.1 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS POR FACTOR AMBIENTAL

Una vez identificados los impactos tanto adversos como benéficos que provocará la ejecución del proyecto, se procedió a una descripción de los mismos indicando una estimación del grado de afectación que se espera.

De acuerdo con la visita de campo realizada al sitio de estudio, el análisis de las características ambientales del mismo, la descripción de los impactos identificados (Listas de verificación) y la evaluación global de impactos "a priori", y el MÉTODO DE CONESA.

Esta descripción se realizó de acuerdo con los métodos antes mencionados y con la participación de los especialistas que estuvieron involucrados en la evaluación de todos los elementos afectados. Esto servirá como base para la identificación de las medidas de prevención y mitigación a instrumentar.

La matriz resultante de impactos ambientales identificados, sobre los factores ambientales, fueron los considerados más susceptibles a recibir impacto.

La jerarquización de los impactos se encuentra descrita en la metodología, la cual a criterio del consultor ambiental es cualitativa y cuantitativa, por lo que no se requiere emplear alguna otra metodología.

En la tabla siguiente tabla se describen y caracterizan los impactos ambientales generados para cada una de las etapas del proyecto:

Preparación del Sitio y Construcción.

Tabla 8 Descripción de los IA en la etapa de Preparación del sitio y construcción

AIRE	Los trabajos de Demolición y excavación tendrán como consecuencia la generación de polvos y la dispersión de partículas fugitivas además de la emisión de ruido y emisiones de gases producto de la combustión, del mismo modo que los trabajos de Rellenos, Compactaciones y Pavimentación y Señalización debido a las labores propias de dichas actividades. Sin embargo, es preciso decir que la alteración de la calidad del aire puede ser prevenida y mitigada. → Se realizarán movimientos de tierra y acciones de compactación que ocasionarán un aporte de partículas de polvo a la atmósfera en el lugar. → Se tendrá la emisión de gases de combustión, óxidos de azufre (Sox), óxidos de nitrógeno (Nox), óxidos de carbono (Cox) e hidrocarburo residual, por el uso de maquinaria y vehículos de transporte de material. → Los residuos generados por el personal de campo, si no son manejados en forma adecuada, generarán un nivel leve de contaminación al ambiente. → Tomando en cuenta que algunas actividades desarrolladas en el sitio del proyecto requieren utilizar maquinaria durante las obras se emitirá un nivel de ruido de intensidad media a intensa, capaz de afectar al propio personal si no usa equipo de protección auditiva. → Este impacto se considera de baja intensidad, Puntal, inmediato, Temporal, Fugaz, Corto plazo, Mitigable" resultando ser "Negativo Compatible".

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

SUELO	Las afectaciones al suelo pueden tener un efecto indirecto considerando que la Excavación puede afectar el microrelieve, la estructura y la calidad de el suelo, o bien un efecto directo por la acción de contaminantes vertidos en caso de ocurrir algún derrame de combustible por inadecuado manejo. Del mismo modo estos efectos se pueden presentar durante los trabajos de Relleno y Compactación, así como en Pavimentación y Señalización. → Por el retiro de la cubierta se alterarán las características físicas (capas, estructura y textura) y químicas del suelo, y por efecto de presencia de personal, uso de maquinaria y equipo, se puede presentar contaminación de suelo por residuos sólidos, líquidos y peligrosos. Este impacto se considera de baja intensidad, Puntal, inmediato, Temporal, Fugaz, Corto plazo, Mitigable" resultando ser "Impacto Negativo Compatible".
AGUA	En este factor es importante destacar que las aguas pluviales serán conducidas hacia el escurrimiento localizado dentro del Parque Solidaridad mediante 2 tuberías de 45 cm de diámetro los cuales tendrán una longitud de 36.9 m. los cuales cruzarán de forma perpendicular la Av. Malecón y se conectara con una alcantarilla y un lavadero de mampostería el cual descargara directamente al canal existente. Dicha descarga no provocará la modificación en la escorrentía que actualmente se presenta en el sitio, el posible impacto sobre este factor se daría por la modificación de las características fisicoquímicas por contaminación del cuerpo de agua, debido al inadecuado manejo de residuos sólidos, líquidos y peligrosos generados por las actividades de la obra. Considerando dichas características, se podrían esperar que en caso de no tomar las medidas adecuadas podrían llegar a ocurrir eventos de contaminación por combustibles o residuos sólidos los cuales pueden llegar aguas abajo por medio de los escurrimientos superficiales. → Modificación en las características fisicoquímicas del agua por mal manejo de residuos y derrames accidentales. Este impacto se considera de baja intensidad, Puntal, inmediato, Temporal, Fugaz, Corto plazo, Mitigable" resultando ser "Impacto Negativo Compatible".
VEGETACIÓN	La cubierta vegetal no se verá afectada por el desarrollo de las actividades.
FAUNA	La fauna no se verá afectada por el desarrollo de las actividades.
PAISAJE	La ejecución del proyecto en estas etapas sobre todo en los trabajos de Demoliciones y excavaciones, modificara de forma que va de un rango de irrelevante a moderada. → Por las actividades de Demoliciones y excavación en la etapa de construcción, el paisaje sufre modificaciones, se introducen elementos nuevos y extraños, lo cual modifica la calidad y visibilidad del paisaje. El impacto se considera de baja intensidad, Puntal, inmediato, Temporal, Fugaz, Corto plazo, Mitigable" resultando ser "Impacto Negativo Compatible". → La mala disposición de los residuos en general, provoca la inclusión de elementos extraños al paisaje natural del sitio, alterando la calidad visual en esta zona.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

	El impacto se considera de baja intensidad, Puntal, inmediato, Temporal, Fugaz, Corto plazo, Mitigable" resultando ser "Impacto Negativo Compatible". Durante las actividades de Repavimentación y señalización con la reposición de la carpeta asfáltica se evalúa el impacto como Puntal, inmediato, Temporal, Fugaz, Corto plazo" resultando ser "Impacto Positivo Compatible.

Operación y mantenimiento

Tabla 9 Descripción de los IA en la etapa de Operación y Mantenimiento

SUELO	Se tienen previstos impactos en la calidad del suelo en la etapa de Operación y mantenimiento, por la generación de residuos sólidos domésticos producidos tanto de peatones como vehículos, El impacto se evalúa como Puntal, inmediato, Temporal, Fugaz, Corto plazo, Mitigable" resultando ser "Impacto Negativo Compatible". → El mantenimiento permitirá prevenir la acumulación de residuos y el azolve del escurrimiento por lo que el impacto se evalúa De baja intensidad, Puntal, inmediato, Temporal, Fugaz, Corto plazo, Mitigable" resultando ser "Impacto Positivo Compatible.
AGUA	Se contempla el impacto en la calidad del agua superficial debido a la contaminación del agua por el mal manejo de residuos sólidos, se podrían esperar que en caso de no tomar las medidas adecuadas podrían llegar a ocurrir eventos de contaminación por combustibles o residuos sólidos los cuales pueden llegar aguas abajo por medio de los escurrimientos superficiales. → Modificación en las características fisicoquímicas del agua por mal manejo de residuos y derrames accidentales Este impacto se considera de baja intensidad, Puntal, inmediato, Temporal, Fugaz, Corto plazo, Mitigable" resultando ser "Impacto Negativo Compatible". → El mantenimiento permitirá prevenir la acumulación de residuos y el azolve del escurrimiento por lo que el impacto se evalúa De baja intensidad, Puntal, inmediato, Temporal, Fugaz, Corto plazo, Mitigable" resultando ser "Impacto Positivo Compatible.
PAISAJE	→ La mala disposición de los residuos en general, provoca la inclusión de elementos extraños al paisaje natural del sitio, alterando la calidad visual en esta zona. El impacto se considera de baja intensidad, Puntal, inmediato, Temporal, Fugaz, Corto plazo, Mitigable" resultando ser "Impacto Negativo Compatible". → El mantenimiento permitirá prevenir la acumulación de residuos y el azolve del escurrimiento por lo que el impacto se evalúa De baja intensidad, Puntal, inmediato, Temporal, Fugaz, Corto plazo, Mitigable" resultando ser "Impacto Positivo Compatible.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

V.4 CONCLUSIONES

A partir de lo descrito con anterioridad se puede concluir que:

- Los principales impactos ambientales del Proyecto serán producidos a la Calidad y estructura del suelo así como a la hidrología superficial por el mal manejo de residuos, sin embargo, el nivel de impacto esperado no es relevante, por lo que no se afecta la integridad del ecosistema a nivel del SA.
- La mayor parte de los efectos que puede ocasionar el Proyecto al ambiente se han identificado para las etapas de Preparación del sitio y Construcción; durante estas etapas los trabajos de Demolición, Excavación, Relleno, Compactación y Repavimentación, generará emisión de contaminantes atmosféricos en el área y se tendrá una generación de residuos tanto sólidos como peligrosos, así como de ruido por el uso de maquinaria atípica en la zona. Sin embargo, ninguno de estos impactos ha sido catalogado como relevante e irreparable, por lo que se aplicarán las medidas de mitigación propuestas para asegurar que no se provoque un desequilibrio ecológico en el área de estudio.
- Las conclusiones del presente Capítulo permiten señalar que se respeta la integridad funcional de los ecosistemas, ya que como se identificó, los componentes ambientales que por sí mismos son relevantes, no serán afectados de forma significativa ya que en todos los casos las afectaciones serán a escala puntual, sin que ello represente efectos negativos a poblaciones y mucho menos a especies como tales, en la escala regional.
- Consecuentemente, se aportan elementos que evidencian que la conservación de la biodiversidad regional no sea afectada al ocasionar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción o que si bien se afectará el hábitat de individuos de flora y fauna, no se afecta a la especie como tal, quedando fuera del supuesto establecido en el artículo 35, numeral III, inciso b) de la LGEEPA.

En resumen, el Proyecto, no generará impactos ambientales de magnitud tal que produzcan desequilibrios ecológicos que afecten: a) la existencia y desarrollo del hombre y demás seres vivos, b) la integridad y continuidad de los ecosistemas presentes en el predio y el SA y c) los bienes y servicios ambientales que los ecosistemas prestan en el predio y el SA.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

CAPÍTULO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

"Alcantarillado Pluvial
Bodega Aurrera Parque Solidaridad"

Kurva Desarrollo e Ingeniería, S.A de C.V.

CONTENIDO

CONTENIDO I
VI.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. ... 2
VI.1 Plan de Manejo Ambiental 2
VI.1.1 Integración de impactos ambientales y medidas de mitigación 3
VI.2 Estrategias de seguimiento y control del PMA 9
VI.2.1 Etapa de Preparación del sitio y Construcción 11
V.2.2 Etapa de operación y mantenimiento 21

INDICE DE TABLAS

TABLA 1 AGRUPACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL PROYECTO 4
TABLA 2 AGRUPACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS QUE INTEGRAN EL PMA DEL PROYECTO – PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN 6
TABLA 3 AGRUPACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS QUE INTEGRAN EL PMA DEL PROYECTO – OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO 8
TABLA 4 FICHA PROTOTIPO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL 10
TABLA 5 LISTADO DE ESTRATEGIAS ESPECÍFICAS QUE SE PROPONEN IMPLEMENTAR EN EL PMA – PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN. 11
TABLA 6 AIRE (NIVELES DE RUIDO) PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN. 11
TABLA 7 AIRE (CALIDAD DEL AIRE): EMISIÓN DE GASES 12
TABLA 8 AIRE (PARTÍCULAS SUSPENDIDAS): EMISIÓN DE PARTÍCULAS SUSPENDIDAS 14
TABLA 9 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA, (RELIEVE Y MICRORELIEVE): MODIFICACIÓN DE LA PENDIENTE NATURAL DEL TERRENO 15
TABLA 10 SUELO (CALIDAD DEL SUELO): CONTAMINACIÓN, GENERACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS 16
TABLA 10 HIDROLOGÍA SUPERFICIAL (HIDRODINÁMICA Y CALIDAD DEL AGUA): MODIFICACIÓN EN LA HIDRODINÁMICA Y CAMBIO DE LAS CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS 18
TABLA 12 PAISAJE (CALIDAD ESCÉNICA): MODIFICACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ESCÉNICAS. 19
TABLA 13 SUELO (CALIDAD DEL SUELO): CONTAMINACIÓN, GENERACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS 21
TABLA 14 HIDROLOGÍA SUPERFICIAL (HIDRODINÁMICA Y CALIDAD DEL AGUA): MODIFICACIÓN EN LA HIDRODINÁMICA Y CAMBIO DE LAS CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS 22
TABLA 15 PAISAJE (CALIDAD ESCÉNICA): MODIFICACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ESCÉNICAS. 24

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

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

Este capítulo tiene como finalidad presentar el Plan de Manejo Ambiental, donde se engloban las medidas de mitigación de Impactos Ambientales que se proponen para el proyecto para cada una de sus etapas (Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento).

VI.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental (PMA), es el instrumento operativo que permite gestionar aquellas acciones y estrategias que tienen como finalidad reducir los impactos ocasionados al ambiente por la ejecución de un proyecto. Estas acciones serán realizadas en tiempo y forma durante las etapas de Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento del Proyecto.

EL PMA se considera como un instrumento que permite vigilar permanentemente las condiciones ambientales de ecosistemas y recursos naturales involucrados en el predio y SA, con la finalidad de evaluar y mejorar las medidas de mitigación propuestas para el manejo de impactos identificados en cada una de las etapas de implementación del Proyecto y para proponer medidas de mitigación de impactos no evaluados en la presente MIA-P y que pudieran ser generados con el desarrollo del mismo. El programa también propone la implementación continua de buenas prácticas ambientales voluntarias durante toda la vida útil del Proyecto. Los objetivos generales del PMA son los siguientes:

- Vigilar la evolución de la calidad ambiental de la zona de influencia del Proyecto
- Evaluar la efectividad de las medidas de mitigación propuestas en la MIA-P.
- Evaluar los impactos acumulativos y sinérgicos derivados con la construcción del Proyecto
- Identificar y evaluar impactos ambientales no previstos en la MIA-P, para las diferentes etapas de implementación del Proyecto
- Proporcionar al equipo de supervisión ambiental y al promovente, elementos e información técnica que les permita si es el caso: reorientar, definir intensidades de uso o proponer nuevas medidas de mitigación o medidas correctivas que atenúen el deterioro ambiental que pudiera presentarse en el predio del Proyecto.
- Ser permanente e iniciarse antes de la implementación del Proyecto y continuarse.

Como objetivos particulares del PMA se indican los siguientes

- Construir y operar las bases del proyecto que asegure el cumplimiento de las diferentes disposiciones ambientales en pro de la conservación y uso sostenible de los ecosistemas, así como de los bienes y servicios ambientales involucrados.
- Implementar un instrumento técnico-científico práctico e integral, que asegure la aplicación de las medidas de manejo de impactos ambientales identificados de manera que se reduzcan al mínimo los efectos negativos que el Proyecto pudiera tener sobre el ambiente

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

- Realizar un instrumento que integre y supervise el cumplimiento de todas y cada una de las medidas de manejo de impactos comprometidas en la presente MIA-P, a fin de que en cada una de las etapas de implementación.
- Fomentar e implementar, en el marco de este instrumento de manejo y gestión, el uso de buenas prácticas ambientales que garanticen el menor impacto ambiental posible durante la preparación, construcción y operación del Proyecto, haciendo más eficiente el desarrollo empresarial y, por ende, su desempeño socioeconómico.
- Integrar en este instrumento, mecanismos específicos y acciones programadas que permitan dar atención y estricto cumplimiento tanto a los criterios de manejos previstos en los instrumentos de ordenación, conservación, normas y leyes ambientales aplicables al Proyecto, como a los términos y condicionantes ambientales que la SEMARNAT imponga, mismo en el caso de que sea autorizado.
- Posibilitar dentro de un marco operativo específico, la verificación del estricto cumplimiento de la legislación y la normatividad ambiental federal y estatal aplicable al Proyecto.

La estructura del PMA para el Proyecto, es el siguiente:

1. Agrupación de impactos ambientales y medidas de mitigación por etapa, componente y factor ambiental.
2. Diseño de las Estrategias del PMA.
3. Seguimiento de calidad ambiental.

VI.1.1 INTEGRACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Se entiende por mitigación cualquier proceso, actividad o diseño para evitar, reducir o remediar cualquier impacto adverso al ambiente causado por el desarrollo de un proyecto. Asimismo, se entiende por estrategia como la técnica y conjunto de actividades destinadas a conseguir un objetivo.

En este sentido de acuerdo a la metodología aplicada para la evaluación de los impactos ambientales, éstos se agruparon por los factores ambientales en donde inciden, ver las siguientes tablas. El resultado de los análisis de impactos indica que los impactos relacionados con el desarrollo del Proyecto en su mayoría son temporales (Preparación del sitio y Construcción) y únicamente afectarán las áreas donde se lleven a cabo las actividades en forma directa.

De acuerdo a los impactos ambientales identificados y evaluados en el Capítulo V, se presenta la siguiente tabla con las medidas de mitigación mostrando componente ambiental y factor, así como la clave de la medida, posteriormente se presentan las agrupaciones de impactos ambientales y medidas que integran el PMA del Proyecto conforme a cada etapa.

Tabla 1 Agrupación de medidas de mitigación para el Proyecto

Etapa	Componente ambiental	Factor	Medidas de mitigación	Clave
Preparación del sitio y Construcción	Aire	Partículas suspendidas	Los trabajos se realizarán por medios manuales y herramienta menor en la superficie de área verde que se encuentra a un costado del arroyo existente con la finalidad de no levantar polvos en gran cantidad.	MA-01
			Al termino de los trabajos se volverá a colocar todo el material excavado y se realizará limpieza general en el lugar de trabajo.	MA-02
		Calidad del aire	La maquinaria, vehículos y equipo contarán con un Programa de mantenimiento preventivo, manteniendo los registros actualizados	MA-03
			En caso de existir un Programa de Verificación Vehicular, se cumplirá con las Normas Oficiales Mexicanas NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045- SEMARNAT-2006, con excepción de la maquinaria y equipo utilizado para construcción	MA-04
			Se evitará que vehículos, maquinaria y equipo se quede funcionando mientras no sea necesario, para reducir la emisión de contaminantes por el uso de combustible	MA-05
		Niveles de ruido	La maquinaria, vehículos y equipo contarán con un Programa de mantenimiento preventivo, manteniendo los registros actualizados	MA-03
			Los equipos de mayor emisión de ruido serán utilizados en horarios de actividad normal en las zonas pobladas cercanas a las áreas del Proyecto	MA-06
			Los vehículos, maquinaria y equipo de obra utilizarán silenciadores de acuerdo a la capacidad del equipo.	MA-07
	Geología y Geomorfología	Relieve y Microrelieve	Se limitarán las nivelaciones y compactaciones únicamente a las zonas definidas en el Proyecto	MG-01
			El material generado por los trabajos de excavación y cortes se trasladará a sitios de tiro autorizado, para su disposición final.	MG-02
			Al termino de los trabajos se volverá a colocar todo el material excavado y se realizará limpieza general en el lugar de trabajo.	MG-03
	Suelo	Calidad del suelo	Se elaborará e implementará el Plan de Manejo Integral de Residuos, el cual incluirá programas que contarán con indicadores para medir su efectividad en cuanto a la recolección, separación, almacenamiento temporal y eventual transferencia a sitios de disposición adecuados.	MS-01
			Se monitoreará la detección de derrames de hidrocarburos en pistas, rodamientos y plataformas, para evitar su conducción al drenaje.	MS-02
		Estructura del suelo	Se delimitará el área del desmonte y despalme previo al inicio de actividades, con el objetivo de solo afectar los sitios destinados a la construcción y operación.	MS-03

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

Etapa	Componente ambiental	Factor	Medidas de mitigación	Clave
Preparación del sitio, Construcción y Operación y mantenimiento	Hidrología superficial	Calidad del agua	Se elaborará e implementará el Plan de Manejo Integral de Residuos, el cual incluirá programas que contarán con indicadores para medir su efectividad en cuanto a la recolección, separación, almacenamiento temporal y eventual transferencia a sitios de disposición adecuados.	MH-01
			Se utilizarán los baños portátiles a través de un proveedor autorizado para trabajadores, durante la etapa de Preparación del sitio y Construcción.	MH-02
			Se monitoreará la detección de derrames de hidrocarburos en pistas, rodamientos y plataformas, para evitar su conducción al drenaje.	MH-03
Preparación del sitio y Construcción	Paisaje	Calidad escénica	Se elaborará e implementará el Plan de Manejo Integral de Residuos, el cual incluirá programas que contarán con indicadores para medir su efectividad en cuanto a la recolección, separación, almacenamiento temporal y eventual transferencia a sitios de disposición adecuados.	MP-01

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

Tabla 2 Agrupación de impactos ambientales y medidas que integran el PMA del Proyecto – Preparación del sitio y Construcción

Componente ambiental	Factor	Descripción del Impacto	Clave del Impacto	Medidas	Clave de la Medida
Aire	Calidad del aire	Durante los trabajos de excavación, el aire se verá ligeramente afectado por los polvos, los cuales pueden llegar a dañar las vías respiratorias de los rabajadores, además de que el polvo se asienta encima de las plantas y en algunos casos puede reducir la fotosíntesis y el crecimiento de la planta.	F01	La maquinaria, vehículos y equipo contarán con un Programa de mantenimiento preventivo, manteniendo los registros actualizados	MA-03
				En caso de existir un Programa de Verificación Vehicular, se cumplirá con las Normas Oficiales Mexicanas NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006, con excepción de la maquinaria y equipo utilizado para construcción	MA-04
				Se evitará que vehículos, maquinaria y equipo se quede funcionando mientras no sea necesario, para reducir la emisión de contaminantes por el uso de combustible	MA-05
	Partículas suspendidas			Los trabajos se realizarán por medios manuales y herramienta menor en la superficie de área verde que se encuentra a un costado del arroyo existente con la finalidad de no levantar polvos en gran cantidad.	MA-01
				Al termino de los trabajos se volverá a colocar todo el material excavado y se realizará limpieza general en el lugar de trabajo.	MA-02
	Niveles de ruido	Durante las actividades de despalme y excavación debido al uso de equipo y maquinaria, se presentará un incremento en los niveles de ruido.	F02	La maquinaria, vehículos y equipo contarán con un Programa de mantenimiento preventivo, manteniendo los registros actualizados	MA-03
				Los equipos de mayor emisión de ruido serán utilizados en horarios de actividad normal en las zonas pobladas cercanas a las áreas del Proyecto	MA-06
				Los vehículos, maquinaria y equipo de obra utilizarán silenciadores de acuerdo a la capacidad del equipo.	MA-07
Geología y	Relieve y Microrelieve	Los trabajos de excavación de 80cm de diámetro X 2.00m de altura por medios	F04	Se limitarán las nivelaciones y compactaciones únicamente a las zonas definidas en el Proyecto	MG-01

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

Componente ambiental	Factor	Descripción del Impacto	Clave del Impacto	Medidas	Clave de la Medida
Geomorfología		manuales y herramienta menor en la superficie de área verde que se encuentra a un costado del arroyo existente afectará mínimamente el microrelieve.		El material generado por los trabajos de excavación y cortes se trasladará a sitios de tiro autorizado, para su disposición final.	MG-02
				Al termino de los trabajos se volverá a colocar todo el material excavado y se realizará limpieza general en el lugar de trabajo.	MG-03
Suelo	Calidad del suelo	Durante la etapa de preparación del sitio y construcción y por efecto de presencia de personal, uso de maquinaria y equipo, se puede presentar contaminación de suelo por residuos sólidos, líquidos y peligrosos.	F03	Se elaborará e implementará el Plan de Manejo Integral de Residuos, el cual incluirá programas que contarán con indicadores para medir su efectividad en cuanto a la recolección, separación, almacenamiento temporal y eventual transferencia a sitios de disposición adecuados.	MS-01
				Se monitoreará la detección de derrames de hidrocarburos en pistas, rodamientos y plataformas, para evitar su conducción al drenaje.	MS-02
	Estructura del suelo	Se modificará la estructura del suelo derivado de las excavaciones	F04	Se delimitará el área del desmonte y despalme previo al inicio de actividades, con el objetivo de solo afectar los sitios destinados a la construcción y operación.	MS-03
Hidrología Superficial	Calidad del agua	Posible modificación de las características fisicoquímicas por contaminación de cuerpos de agua cercanos, debido al inadecuado manejo de residuos sólidos, líquidos y peligrosos generados por las actividades de la obra. Durante la etapa de preparación del sitio se generarán residuos líquidos, derivado de las necesidades sanitarias de los trabajadores. Por lo que en caso de defecación al aire libre, se presentarán problemas de salud por la generación de bacterias fecales.	F05	Se elaborará e implementará el Plan de Manejo Integral de Residuos, el cual incluirá programas que contarán con indicadores para medir su efectividad en cuanto a la recolección, separación, almacenamiento temporal y eventual transferencia a sitios de disposición adecuados.	MH-01
				Se utilizarán baños portátiles de un proveedor autorizado, durante la etapa de Preparación del sitio y Construcción.	MH-02
				Se monitoreará la detección de derrames de hidrocarburos en pistas, rodamientos y plataformas, para evitar su conducción al drenaje.	MH-03

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

Componente ambiental	Factor	Descripción del Impacto	Clave del Impacto	Medidas	Clave de la Medida
Paisaje	Calidad escénica		F06	Se elaborará e implementará el Plan de Manejo Integral de Residuos, el cual incluirá programas que contarán con indicadores para medir su efectividad en cuanto a la recolección, separación, almacenamiento temporal y eventual transferencia a sitios de disposición adecuados.	MP-01

Tabla 3 Agrupación de impactos ambientales y medidas que integran el PMA del Proyecto – Operación y Mantenimiento

Componente ambiental	Factor	Descripción del Impacto	Clave del Impacto	Medidas	Clave de la Medida
Suelo	Calidad del suelo	Durante esta etapa por efecto un mal manejo de los residuos se puede presentar contaminación de suelo por residuos sólidos, líquidos y peligrosos.	F03	Se elaborará e implementará el Plan de Manejo Integral de Residuos, el cual incluirá programas que contarán con indicadores para medir su efectividad en cuanto a la recolección, separación, almacenamiento temporal y eventual transferencia a sitios de disposición adecuados.	MP-04
Hidrología Superficial	Calidad del agua	Posible modificación de las características fisicoquímicas por contaminación de cuerpos de agua cercanos, debido al inadecuado manejo de residuos sólidos, líquidos y peligrosos generados por las actividades de la obra. Durante la etapa de preparación del sitio se generarán residuos líquidos, derivado de las necesidades sanitarias de los trabajadores. Por lo que en caso de defecación al aire libre, se presentarán problemas de salud por la generación de bacterias fecales.	F05	Se elaborará e implementará el Plan de Manejo Integral de Residuos, el cual incluirá programas que contarán con indicadores para medir su efectividad en cuanto a la recolección, separación, almacenamiento temporal y eventual transferencia a sitios de disposición adecuados.	MH-01
				Se utilizarán baños portátiles con un proveedor autorizado, durante la etapa de Preparación del sitio y Construcción.	MH-02
				Se monitoreará la detección de derrames de hidrocarburos en pistas, rodamientos y plataformas, para evitar su conducción al drenaje.	MH-03
Paisaje	Calidad escénica		F06	Se elaborará e implementará el Plan de Manejo Integral de Residuos, el cual incluirá programas que contarán con indicadores para medir su efectividad en cuanto a la recolección, separación, almacenamiento temporal y eventual transferencia a sitios de disposición adecuados.	MP-01

VI.2 ESTRATEGIAS DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL PMA

Este inciso es el eje central del presente PMA, en él se presentan las líneas generales de accionar (estrategias) y las actividades directas (acciones) para el Seguimiento de la Calidad Ambiental del Proyecto.

El PMA se presenta en formato de "fichas técnicas", cada una de éstas aborda los impactos ambientales organizados por factor afectado y sus medidas de prevención y mitigación por etapa del Proyecto, los aspectos abordados en cada ficha son los siguientes:

- Etapa de desarrollo del proyecto
- Parámetro que representa el factor o aspecto a evaluar
- Fuente que emite el contaminante o es susceptible de generar impacto
- Actividades que generan el impacto ambiental
- El objetivo para el cual se monitorea o evalúa
- Descripción de los posibles impactos ambientales
- Clave de los impactos ambientales
- Procedimiento a seguir para que se lleve a cabo el objetivo
- Persona responsable que supervisará o ejecutará el objetivo
- Periodicidad con la que se efectuarán estás acciones
- Equipo necesario para la aplicación de la medida
- Si se requiere de apoyo externo (por ejemplo, laboratorios)
- Otros aspectos técnicos considerados
- Documentación relevante que se debe de mantener en el sitio del proyecto
- Medidas que se emplearán para prevenir, mitigar o compensar algún impacto
- Indicador de realización
- Indicador de efectos
- Umbral de alerta
- Umbral inadmisible
- Calendario de comprobación
- Punto de comprobación
- Medidas de urgente aplicación

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

Tabla 4 Ficha prototipo del Plan de Manejo Ambiental

<table>
<tr><td colspan="3">ETAPA: Etapa de desarrollo del proyecto</td><td colspan="3">COMPONENTE: Factor y aspecto a monitorear</td></tr>
<tr><td colspan="6">Fuente: Fuente fija o móvil que emite el contaminante o es susceptible de generar impacto</td></tr>
<tr><td colspan="6">Objetivo: ¿Para qué se monitorea?</td></tr>
<tr><td colspan="6">Descripción de posibles impactos: Que afectaciones pueden ocurrir</td></tr>
<tr><td colspan="4">Medidas de Miligación: Como se llevarán a cabo o los procedimientos para atenuar o disminuir los impactos</td><td colspan="2">Responsable: Persona que supervisará que se cumpla el objetivo</td></tr>
<tr><td colspan="2">Periodicidad: Cada cuando se realizará la medición cuando aplique la medida de mitigación.</td><td colspan="2">Equipo o material necesario: Equipo técnico especifico necesario para el monitoreo, sobre todo cuando el Promovente lo realice directamente.</td><td>Apoyo externo
SI | NO
Si se contratará a un tercero para realizar la medición</td><td>Otros aspectos técnicos:
Si aplica</td></tr>
<tr><td colspan="6">Documentación relevante: Documentación necesaria que sustente los monitoreos: Normalividad a cumplir: métodos de muestreo, etc.</td></tr>
<tr><td colspan="6">Indicador de la realización: Momento en el que se presenta el impacto</td></tr>
<tr><td colspan="6">Indicador de efecto: Resultado que se obtiene con la aplicación de la medida (eficiencia de la misma)</td></tr>
<tr><td colspan="6">Umbral de alerta: Punto de partida en el cual debe entrar en funcionamiento los sistemas de prevención y/o seguridad establecidos en el programa.</td></tr>
<tr><td colspan="6">Umbral inadmisible: Es el punto en el cual ya no se puede aplicar la medida.</td></tr>
<tr><td colspan="6">Punto de comprobación: Donde se comprobará (lugar y especificamente sobre que componente ambiental)</td></tr>
<tr><td colspan="6">Medidas de urgente aplicación: En caso de sobrepasar el umbral inadmisible que se llevará a cabo.</td></tr>
<tr><td colspan="6">Observaciones: Aquello que sea preciso aclarar. En esta sección se hace la distinción de los parámetros que se deben medir, conforme medidas recomendadas y aquellos que son de cumplimiento regulatorio conforme a la normatividad ambiental vigente.</td></tr>
<tr><td colspan="6">Calendario de comprobación: Frecuencia con que se corrobora la buena aplicación de la medida.</td></tr>
</table>

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

VI.2.1 ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

A continuación se presentan las fichas técnicas para la implementación del PMA para las etapas de Preparación del sitio y Construcción del Proyecto, en la siguiente tabla se listan los códigos y factores que son atendidos.

Tabla 5 Listado de estrategias específicas que se proponen implementar en el PMA – Preparación del sitio y Construcción.

Código	Factores y componentes ambientales a evaluar
CÓDIGO 001	Aire (Niveles de ruido): control de ruido
CÓDIGO 002	Aire (Calidad del aire): emisión de gases
CÓDIGO 003	Aire (Partículas suspendidas): emisión de partículas suspendidas
CÓDIGO 004	Geología y Geomorfología (Relieve y microrelieve): modificación de la pendiente natural del terreno
CÓDIGO 005	Suelo (Calidad del suelo): contaminación, generación y manejo de residuos
CÓDIGO 006	Hidrología Superficial (Hidrodinámica y Calidad del agua): Modificación en la hidrodinámica y cambio de las características fisicoquímicas
CÓDIGO 007	Paisaje (Calidad escénica): modificación de las características escénicas

Tabla 6 Aire (Niveles de ruido) Preparación del sitio y Construcción.

<table>
<tr><th colspan="4">Programa de vigilancia ambiental</th></tr>
<tr><td colspan="2">Alcantarillado Pluvial Bodega Aurrera Parque Solidaridad</td><td colspan="2">Código: 001</td></tr>
<tr><td colspan="2">ETAPA: Preparación del sitio y Construcción</td><td colspan="2">COMPONENTE: Aire ((Niveles de ruido): control de ruido</td></tr>
<tr><td colspan="4">Fuente: 1) Vehículos, maquinaria y equipos utilizados</td></tr>
<tr><td colspan="4">Objetivo: Mantener las emisiones de ruido por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP´s) establecidos en la normatividad aplicable vigente.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Impacto al que va dirigida la acción: Afectación a los trabajadores, pobladores locales y a la fauna silvestre por la generación de ruido.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Descripción de la medida de prevención, mitigación, reversión y/o compensación,
MA-03 La maquinaria, vehículos y equipo contarán con un Programa de mantenimiento preventivo, manteniendo los registros actualizados.
MA-06 Los equipos de mayor emisión de ruido serán utilizados en horarios de actividad normal en las zonas pobladas cercanas a las áreas del Proyecto.
MA-07 Los vehículos, maquinaria y equipo de obra utilizarán silenciadores de acuerdo a la capacidad del equipo.</td><td>Responsable
Promovente</td><td>Medida de Mitigación (M)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Tiempo en el que se instrumentará o duración:
Durante la etapa de preparación del sitio y construcción: con base en el programa de ejecución de obra.</td><td colspan="2">Recursos necesarios:
costo, equipos, obras, instrumentos, etc
Equipo de seguridad personal para los trabajadores
Sonómetro para monitoreo</td></tr>
<tr><td colspan="4">Indicador de la realización</td></tr>
</table>

Programa de vigilancia ambiental	
Alcantarillado Pluvial Bodega Aurrera Parque Solidaridad	Código: 001
▪ Presencia y movimiento continuo de maquinaria, equipo y vehículos dentro del área del Proyecto	
Indicador de seguimiento de calidad ambiental ▪ Cumplimiento con los límites máximo-permisibles establecidos para emisiones de ruido de la Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994	
Indicador de éxito: Cumplimiento con los límites máximo-permisibles establecidos para emisiones de ruido de la Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994	
Umbral de alerta ▪ Vehículos, maquinaria y equipo que rebasen el nivel establecido por la Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994	
Umbral inadmisible ▪ Que los vehículos, maquinaria y equipo se encuentren funcionando sin ser necesario	
Puntos de comprobación ▪ Registro de mantenimiento preventivo a vehículos, maquinaria y equipo ▪ Bitácora del uso del equipo de seguridad personal ▪ Cumplimiento de los límites máximo-permisibles establecidos para emisiones de ruido de la Norma Oficial MexicanaNOM-080-SEMARNAT-1994	
Medidas de urgencia ▪ cuando por cualquier circunstancia los vehículos, maquinaria y equipo rebasen los límites establecidos se llevarán al taller para su reparación.	
Requerimientos de personal: Residente de obra (ingeniero) con apoyo de la supervisión ambiental de obra	
Calendario de comprobación	
Actividad	Frecuencia
Revisión de programa de mantenimiento	Mensual
Revisión de reportes de mantenimiento preventivo	Mensual

Tabla 7 Aire (Calidad del aire): emisión de gases

Programa de vigilancia ambiental	
Alcantarillado Pluvial Bodega Aurrera Parque Solidaridad	Código: 002
ETAPA: Preparación del sitio y Construcción	COMPONENTE: Aire (Calidad del aire): emisión de gases
Fuente: Emisiones a la atmósfera generadas por los vehículos, maquinaria y equipo	
Objetivo: : Control de las emisiones de gases de combustión interna	
Impacto al que va dirigida la acción: Contaminación del aire por la emisión de gases de combustión	

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

Programa de vigilancia ambiental			
Alcantarillado Pluvial Bodega Aurrera Parque Solidaridad	Código: 002		
Descripción de la medida de prevención, mitigación, reversión y/o compensación, MA-03 La maquinaria, vehículos y equipo contarán con un Programa de mantenimiento preventivo, manteniendo los registros actualizados MA-04 En caso de existir un Programa de Verificación Vehicular, se cumplirá con las Normas Oficiales Mexicanas NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045- SEMARNAT-2006, con excepción de la maquinaria y equipo utilizado para construcción. MA-05 Se evitará que vehículos, maquinaria y equipo se quede funcionando mientras no sea necesario, para reducir la emisión de contaminantes por el uso de combustible		Responsable Promovente	Medida de prevención (P)
Tiempo en el que se instrumentará o duración: Durante la etapa de preparación del sitio y construcción: con base en el programa de ejecución de obra.	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc N/A		
Indicador de la realización ▪ Presencia de maquinaria, equipo y vehículos de combustión en el área del Proyecto			
Indicador de seguimiento de calidad ambiental ▪ Reducción de emisiones contaminantes			
Umbral de alerta ▪ Humos visibles en el escape de los vehículos			
Umbral inadmisible ▪ Falta de visibilidad en la zona de trabajo causada por los gases contaminantes ▪ Que los vehículos, maquinaria y equipo se encuentren funcionando sin ser necesario			
Puntos de comprobación ▪ Comprobantes de verificación vehicular ▪ Reporte de mantenimiento periódico de los vehículos, maquinaria y equipo			
Medidas de urgencia ▪ Negar el acceso a los vehículos y maquinaria que no cuenten con programa de mantenimiento, y en el caso de los vehículos su comprobante de verificación vehicular, cuando aplique.			
Requerimientos de personal: Residente de obra (ingeniero) con apoyo de la supervisión ambiental de obra			

Calendario de comprobación	
Actividad	Frecuencia
Solicitar Programa de mantenimiento vehicular	Inicio de actividades
Verificar cumplimiento del Programa de mantenimiento preventivo	mensual
Solicitar comprobante de cumplimiento con el Programa Estatal de verificación vehicular, en caso aplicable	Inicio de actividades

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

Tabla 8 Aire (Partículas suspendidas): emisión de partículas suspendidas

<table>
<tr><td colspan="4">Plan de vigilancia</td></tr>
<tr><td colspan="2">Alcantarillado Pluvial Bodega Aurrera Parque Solidaridad</td><td colspan="2">Código: 003</td></tr>
<tr><td colspan="2">ETAPA: Preparación del sitio y Construcción</td><td colspan="2">COMPONENTE: Aire (Partículas suspendidas): emisión de material particulado</td></tr>
<tr><td colspan="4">Fuente: 1) Emisiones a la atmósfera generadas por los vehículos, maquinaria y equipo</td></tr>
<tr><td colspan="4">Objetivo: control de material particulado</td></tr>
<tr><td colspan="4">Impacto al que va dirigida la acción: Contaminación del aire por material particulado, posible afectación a los trabajadores y comunidades cercanas por la generación de material particulado por el uso de vehículos y movimiento de tierras.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Descripción de la medida de prevención, mitigación, reversión y/o compensación.

MA-01 Los trabajos se realizarán por medios manuales y herramienta menor en la superficie de área verde que se encuentra a un costado del arroyo existente con la finalidad de no levantar polvos en gran cantidad.

MA-02 Al termino de los trabajos se volverá a colocar todo el material excavado y se realizará limpieza general en el lugar de trabajo.

MA-03 La maquinaria, vehículos y equipo contarán con un Programa de mantenimiento preventivo, manteniendo los registros actualizados

MA-04 En caso de existir un Programa de Verificación Vehicular, se cumplirá con las Normas Oficiales Mexicanas NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045- SEMARNAT-2006, con excepción de la maquinaria y equipo utilizado para construcción.</td><td>Responsable Promovente</td><td>Medida de prevención (P)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Tiempo en el que se instrumentará o duración:

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción: con base en el programa de ejecución de obra.</td><td colspan="2">Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc

NO APLICA</td></tr>
<tr><td colspan="4">Indicador de la realización

▪ Presencia de maquinaria, equipo y vehículos de combustión en el área del Proyecto</td></tr>
<tr><td colspan="4">Indicador de seguimiento de calidad ambiental

▪ Reducción de material particulado</td></tr>
<tr><td colspan="4">Indicador de éxito:

Reducción de material particulado por debajo de lo establecido en la NOM</td></tr>
<tr><td colspan="4">Umbral de alerta

▪ Polvos generados en el área del proyecto</td></tr>
<tr><td colspan="4">Umbral inadmisible

▪ alta de visibilidad en la zona de trabajo causada por los polvos generados
▪ Alteración de la salud de los trabajadores</td></tr>
<tr><td colspan="4">Puntos de comprobación</td></tr>
</table>

Plan de vigilancia	
Alcantarillado Pluvial Bodega Aurrera Parque Solidaridad	Código: 003
▪ Reporte de pipas de agua residual solicitadas ▪ Bitácora o memoria fotográfica del uso de agua residual tratada ▪ Informes de la capacitación al personal	
Medidas de urgencia ▪ En caso de accidente o enfermedad en los trabajadores se brindará atención médica inmediata	
Requerimientos de personal: Residente de obra (ingeniero) con apoyo de la supervisión ambiental de obra.	

Calendario de comprobación	
Actividad	Frecuencia
Solicitud de Reportes de pipas	Semanal
Programas de capacitación al personal	Inicio de actividades
Bitácora	Semanal y mensual

Tabla 9 Geología y geomorfología, (Relieve y microrelieve): modificación de la pendiente natural del terreno

Plan de vigilancia		
Alcantarillado Pluvial Bodega Aurrera Parque Solidaridad	Código: 004	
ETAPA: Preparación del sitio y Construcción	COMPONENTE: Relieve y microrelieve: modificación de la pendiente natural del terreno.	
Fuente: Perdida de cobertura vegetal, movimiento de maquinaria pesada, derrames accidentales, generación de residuos		
Objetivo: Minimizar, segregar, acopiar, almacenar, trasportar y disponer los residuos urbanos, manejo especial y peligrosos de acuerdo con la normatividad aplicable y evitar derrames		
Impacto al que va dirigida la acción: Los trabajos de excavación de 80cm de diámetro X 2.00m de altura por medios manuales y herramienta menor en la superficie de área verde que se encuentra a un costado del arroyo existente afectará mínimamente el microrelieve.		
Descripción de la medida de prevención, mitigación, reversión y/o compensación. MG-01 Se limitarán las nivelaciones y compactaciones únicamente a las zonas definidas en el Proyecto MG-02 El material generado por los trabajos de excavación y cortes se trasladará a sitios de tiro autorizado, para su disposición final MG-03 Al termino de los trabajos se volverá a colocar todo el material excavado y se realizará limpieza general en el lugar de trabajo	Responsable Promovente	Medida de prevención (P) y mitigación (M)
Tiempo en el que se instrumentará o duración: Durante la etapa de preparación del sitio y construcción: con base en el programa de ejecución de obra.	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc No Aplica	

Plan de vigilancia	
Alcantarillado Pluvial Bodega Aurrera Parque Solidaridad	Código: 004
Indicador de la realización ▪ Delimitación física de los sitios definidos por el desarrollo del Proyecto	
Indicador de seguimiento de calidad ambiental ▪ Disposición adecuada de los residuos generados en la etapa de preparación del sitio y Construcción.	
Umbral de alerta ▪ No presentar la delimitación de los sitios definidos por el Proyecto	
Umbral inadmisible ▪ No Delimitación en las áreas de desmonte y despalme	
Puntos de comprobación ▪ Bitácora de supervisión ambiental	
Medidas de urgencia ▪ Restauración de zonas ubicadas fuera de la delimitación de los sitios para el desarrollo del Proyecto	
Requerimientos de personal: Residente de obra (ingeniero) con apoyo de la supervisión ambiental de obra	
Calendario de comprobación	
Actividad	Frecuencia
Revisión de bitácoras de supervisión	Semanal y mensual

Tabla 10 Suelo (Calidad del suelo): contaminación, generación y manejo de residuos

Plan de Manejo	
Alcantarillado Pluvial Bodega Aurrera Parque Solidaridad	Código: 005
ETAPA: Preparación del sitio y Construcción	COMPONENTE: Suelo (Estructura del suelo y Erosión): cambio en las características fisicoquímicas
Fuente: Perdida de cobertura vegetal, movimiento de maquinaria pesada, derrames accidentales, generación de residuos	
Objetivo: Minimizar, segregar, acopiar, almacenar, trasportar y disponer los residuos urbanos, manejo especial y peligrosos de acuerdo con la normatividad aplicable y evitar derrames	
Impacto al que va dirigida la acción: Durante la etapa de preparación del sitio y construcción y por efecto de presencia de personal, uso de maquinaria y equipo, se puede presentar contaminación de suelo por residuos sólidos, líquidos y peligrosos.	

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

Plan de Manejo			
Alcantarillado Pluvial Bodega Aurrera Parque Solidaridad	Código: 005		
Descripción de la medida de prevención, mitigación, reversión y/o compensación. MS-01 Se elaborará e implementará el Plan de Manejo Integral de Residuos, el cual incluirá programas que contarán con indicadores para medir su efectividad en cuanto a la recolección, separación, almacenamiento temporal y eventual transferencia a sitios de disposición adecuados. MS-02 Se monitoreará la detección de derrames de hidrocarburos en pistas, rodamientos y plataformas, para evitar su conducción al drenaje.		Responsable Promovente	Medida de prevención (P)
Tiempo en el que se instrumentará o duración: Durante la etapa de preparación del sitio y construcción: con base en el programa de ejecución de obra.		Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc No Aplica	
Indicador de la realización ▪ Delimitación física de los sitios definidos por el desarrollo del Proyecto			
Indicador de seguimiento de calidad ambiental ▪ Disposición adecuada de los residuos generados en la etapa de preparación del sitio y Construcción.			
Umbral de alerta ▪ No presentar la delimitación de los sitios definidos por el Proyecto			
Umbral inadmisible ▪ No Delimitación en las áreas de desmonte y despalme			
Puntos de comprobación ▪ Bitácora de supervisión ambiental			
Medidas de urgencia ▪ Restauración de zonas ubicadas fuera de la delimitación de los sitios para el desarrollo del Proyecto			
Requerimientos de personal: Residente de obra (ingeniero) con apoyo de la supervisión ambiental de obra			

Calendario de comprobación	
Actividad	Frecuencia
Revisión de bitácoras de supervisión	fin de la obra

Tabla 11 Hidrología Superficial (Hidrodinámica y Calidad del agua): Modificación en la hidrodinámica y cambio de las características fisicoquímicas

<table>
<tr><td colspan="4">Plan de vigilancia</td></tr>
<tr><td colspan="2">Alcantarillado Pluvial Bodega Aurrera Parque Solidaridad</td><td colspan="2">Código: 006</td></tr>
<tr><td colspan="2">ETAPA: Preparación del sitio y Construcción</td><td colspan="2">COMPONENTE: Hidrología Superficial (Hidrodinámica y Calidad del agua): Modificación en la hidrodinámica y cambio de las características fisicoquímicas</td></tr>
<tr><td colspan="4">Fuente: Hidrodinámica: desmonte, despalme, excavaciones, nivelaciones, rellenos, compactaciones. Calidad del agua: generación y manejo de residuos, derrames accidentales, descarga de aguas residuales de servicios sanitarios</td></tr>
<tr><td colspan="4">Objetivo: Evitar la contaminación de las aguas superficiales</td></tr>
<tr><td colspan="4">Impacto al que va dirigida la acción: Modificación en las características fisicoquímicas del agua por mal manejo de residuos y derrames accidentales, así como descarga de aguas residuales de servicios sanitarios de los trabajadores.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Descripción de la medida de prevención, mitigación, reversión y/o compensación,

MH-01 Se elaborará e implementará el Plan de Manejo Integral de Residuos, el cual incluirá programas que contarán con indicadores para medir su efectividad en cuanto a la recolección, separación, almacenamiento temporal y eventual transferencia a sitios de disposición adecuados.

MH-02 Se utilizarán baños portátiles de un proveedor autorizado, durante la etapa de Preparación del sitio y Construcción.

MH-03 Se monitoreará la detección de derrames de hidrocarburos en pistas, rodamientos y plataformas, para evitar su conducción al drenaje.</td><td>Responsable Promovente</td><td>Medida de prevención (P)</td></tr>
<tr><td>Tiempo en el que se instrumentará o duración:

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción: con base en el programa de ejecución de obra.</td><td colspan="3">Recursos necesarios:

costo, equipos, obras, instrumentos, etc

N/A</td></tr>
<tr><td colspan="4">Indicador de la realización

▪ Delimitación física de los sitios definidos por el desarrollo del Proyecto</td></tr>
<tr><td colspan="4">Indicador de seguimiento de calidad ambiental

▪ Disposición adecuada de los residuos generados en la etapa de preparación del sitio y Construcción.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Umbral de alerta

▪ No presentar la delimitación de los sitios definidos por el Proyecto</td></tr>
</table>

Plan de vigilancia	
Alcantarillado Pluvial Bodega Aurrera Parque Solidaridad	Código: 006
Umbral inadmisible ▪ Descarga de aguas residuales sin cumplir los LMP´s establecidos por la CONAGUA	
Puntos de comprobación ▪ Contratos de empresas autorizadas para la disposición de las aguas residuales de los sanitarios móviles	
Medidas de urgencia ▪ La persona que sea sorprendida realizando un mal manejo de residuos o aguas residuales será sancionada	
Requerimientos de personal: Residente de obra (ingeniero) con apoyo de la supervisión ambiental de obra	
Calendario de comprobación	
Actividad	Frecuencia
Capacitar al personal para el manejo de residuos	Semanal
Presentar bitácora de manejo de residuos	Semanal y Mensual
Presentar memoria fotográfica de los trabajos evidenciando que no se obstruye el drenaje natural de ningún cuerpo de agua	Semanal y Mensual

Tabla 12 Paisaje (Calidad escénica): modificación de las características escénicas

Plan de vigilancia	
Alcantarillado Pluvial Bodega Aurrera Parque Solidaridad	Código: 011
ETAPA: Preparación del sitio y Construcción	COMPONENTE: Paisaje (Calidad escénica): modificación de las características escénicas
Fuente: 1) Eliminación de la cobertura vegetal, Maquinaria, equipo, vehículos, presencia de personal y construcción de instalaciones permanentes	
Objetivo: Reducir los efectos visuales por la presencia de maquinaria, equipo, vehículos, presencia de personal y construcción de instalaciones permanentes.	
Impacto al que va dirigida la acción: : Las cualidades escénicas se verán afectadas por la presencia de maquinaria, equipo, vehículos, presencia de personal y construcción de instalaciones permanentes	
Descripción de la medida de prevención, mitigación, reversión y/o compensación, MP-01 Se elaborará e implementará el Plan de Manejo Integral de Residuos, el cual incluirá programas que contarán con indicadores para medir su efectividad en cuanto a la recolección, separación, almacenamiento temporal y eventual transferencia a sitios de disposición adecuados.	Responsable Promovente

Plan de vigilancia	
Alcantarillado Pluvial Bodega Aurrera Parque Solidaridad	Código: 011
Tiempo en el que se instrumentará o duración: Una vez que el área de construcción sea liberada Recolección de residuos separados diariamente	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc N/A
Indicador de la realización ▪ Delimitación física de los sitios definidos por el desarrollo del proyecto.	
Indicador de seguimiento de calidad ambiental (Indicadores de éxito) ▪ No afectación de áreas que no requieren desmonte y despalme.	
Umbral de alerta ▪ No se presenta la delimitación de los sitios definidos por el Proyecto previo al desarrollo de obras y actividades.	
Umbral inadmisible ▪ Presencia de maquinaria, equipo, fuera de los sitios destinados para el desarrollo del Proyecto.	
Puntos de comprobación ▪ Bitácora y memoria fotográfica de delimitación de los sitios para el desarrollo del Proyecto ▪ Memoria fotográfica del retiro de maquinaria, equipo ▪ Sitio de almacén temporal de residuos sólidos urbanos, manejo especial y peligrosos ▪ Bitácora de Generación de Residuos	
Medidas de urgencia ▪ Retiro de maquinaria, equipo de las áreas de trabajo del Proyecto	
Requerimientos de personal: 1 supervisor	

Calendario de comprobación	
Actividad	Frecuencia
Actividades de delimitación de los sitios para el desarrollo del Proyecto	Previo a la construcción
Capacitación manejo de residuos sólidos urbanos, manejo especial y peligrosos	Semanal
Verificar que los residuos se encuentren dentro de los recipientes adecuados	Diario
Revisión de la bitácora de generación de residuos sólidos urbanos, manejo especial y peligrosos	Semanal y mensual

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

V.2.2 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

A continuación, se presentan las fichas técnicas para la implementación del PMA para las etapas de Operación y Mantenimiento del Proyecto, en la siguiente tabla se listan los códigos y factores que son atendidos.

Código	Factores y componentes ambientales a evaluar
CÓDIGO 001	Suelo (Calidad del suelo): contaminación, generación y manejo de residuos
CÓDIGO 002	Hidrología Superficial (Hidrodinámica y Calidad del agua): Modificación en la hidrodinámica y cambio de las características fisicoquímicas
CÓDIGO 03	Paisaje (Calidad escénica): modificación de las características escénicas

Tabla 13 Suelo (Calidad del suelo): contaminación, generación y manejo de residuos

<table>
<tr><th colspan="3">Plan de Manejo</th></tr>
<tr><td>Alcantarillado Pluvial Bodega Aurrera Parque Solidaridad</td><td colspan="2">Código: 005</td></tr>
<tr><td>ETAPA: Operación y mantenimiento</td><td colspan="2">COMPONENTE: Suelo (Estructura del suelo y Erosión): cambio en las características fisicoquímicas</td></tr>
<tr><td colspan="3">Fuente: Derrames accidentales, generación de residuos</td></tr>
<tr><td colspan="3">Objetivo: Minimizar, segregar, acopiar, almacenar, trasportar y disponer los residuos urbanos, manejo especial y peligrosos de acuerdo con la normatividad aplicable y evitar derrames</td></tr>
<tr><td colspan="3">Impacto al que va dirigida la acción: Durante la etapa de preparación del sitio y construcción y por efecto de presencia de personal, uso de maquinaria y equipo, se puede presentar contaminación de suelo por residuos sólidos, líquidos y peligrosos.</td></tr>
<tr><td>Descripción de la medida de prevención, mitigación, reversión y/o compensación,

MS-01 Se elaborará e implementará el Plan de Manejo Integral de Residuos, el cual incluirá programas que contarán con indicadores para medir su efectividad en cuanto a la recolección, separación, almacenamiento temporal y eventual transferencia a sitios de disposición adecuados.

MS-02 Se monitoreará la detección de derrames de hidrocarburos en pistas, rodamientos y plataformas, para evitar su conducción al drenaje.</td><td>Responsable
Promovnete</td><td>Medida de prevención (P)</td></tr>
<tr><td>Tiempo en el que se instrumentará o duración:

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción: con base en el programa de ejecución de obra.</td><td colspan="2">Recursos necesarios:

costo, equipos, obras, instrumentos, etc

N/A</td></tr>
<tr><td colspan="3">Indicador de la realización

▪ Delimitación física de los sitios definidos por el desarrollo del Proyecto</td></tr>
<tr><td colspan="3">Indicador de seguimiento de calidad ambiental

▪ Disposición adecuada de los residuos generados.</td></tr>
</table>

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

Plan de Manejo	
Alcantarillado Pluvial Bodega Aurrera Parque Solidaridad	Código: 005
Umbral de alerta ▪ No presentar la delimitación de los sitios definidos por el Proyecto	
Umbral inadmisible ▪ No Delimitación en las áreas de desmonte y despalme	
Puntos de comprobación ▪ Bitácora de supervisión ambiental	
Medidas de urgencia ▪ Restauración de zonas ubicadas fuera de la delimitación de los sitios para el desarrollo del Proyecto	
Requerimientos de personal: Residente de obra (ingeniero) con apoyo de la supervisión ambiental de obra	
Calendario de comprobación	
Actividad	Frecuencia
Revisión de bitácoras de supervisión	fin de la obra

Tabla 14 Hidrología Superficial (Hidrodinámica y Calidad del agua): Modificación en la hidrodinámica y cambio de las características fisicoquímicas

Plan de vigilancia	
Alcantarillado Pluvial Bodega Aurrera Parque Solidaridad	Código: 006
ETAPA: Operación y mantenimiento	COMPONENTE: Hidrología Superficial (Hidrodinámica y Calidad del agua): Modificación en la hidrodinámica y cambio de las características fisicoquímicas
Fuente: generación y manejo de residuos, derrames accidentales	
Objetivo: Evitar la contaminación de las aguas superficiales	
Impacto al que va dirigida la acción: Modificación en las características fisicoquímicas del agua por mal manejo de residuos y derrames accidentales, así como descarga de aguas residuales de servicios sanitarios de los trabajadores de manera accidental.	

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

<table>
<tr><td colspan="4">Plan de vigilancia</td></tr>
<tr><td colspan="2">Alcantarillado Pluvial Bodega Aurrera Parque Solidaridad</td><td colspan="2">Código: 006</td></tr>
<tr><td colspan="2">Descripción de la medida de prevención, mitigación, reversión y/o compensación.

MH-01 Se elaborará e implementará el Plan de Manejo Integral de Residuos, el cual incluirá programas que contarán con indicadores para medir su efectividad en cuanto a la recolección, separación, almacenamiento temporal y eventual transferencia a sitios de disposición adecuados.

MH-03 Se monitoreará la detección de derrames de hidrocarburos en pistas, rodamientos y plataformas, para evitar su conducción al drenaje.</td><td>Responsable Promovente</td><td>Medida de prevención (P)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Tiempo en el que se instrumentará o duración:

Vida útil de la tienda</td><td colspan="2">Recursos necesarios:

costo, equipos, obras, instrumentos, etc

N/A</td></tr>
<tr><td colspan="4">Indicador de la realización

▪ Delimitación física de los sitios definidos por el desarrollo del Proyecto</td></tr>
<tr><td colspan="4">Indicador de seguimiento de calidad ambiental

▪ Disposición adecuada de los residuos generados.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Umbral de alerta

▪ No presentar la delimitación de los sitios definidos por el Proyecto</td></tr>
<tr><td colspan="4">Umbral inadmisible

▪ Descarga de aguas residuales sin cumplir los LMP´s establecidos por la CONAGUA</td></tr>
<tr><td colspan="4">Puntos de comprobación

▪ Contratos de empresas autorizadas para la disposición de las aguas residuales de los sanitarios móviles</td></tr>
<tr><td colspan="4">Medidas de urgencia

▪ La persona que sea sorprendida realizando un mal manejo de residuos o aguas residuales será sancionada</td></tr>
<tr><td colspan="4">Requerimientos de personal: Residente de obra (ingeniero) con apoyo de la supervisión ambiental de obra</td></tr>
<tr><td colspan="4">Calendario de comprobación</td></tr>
</table>

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

Plan de vigilancia	
Alcantarillado Pluvial Bodega Aurrera Parque Solidaridad	Código: 006

Actividad	Frecuencia
Capacitar al personal para el manejo de residuos	Semanal
Presentar bitácora de manejo de residuos	Semanal y Mensual
Presentar memoria fotográfica de los trabajos evidenciando que no se obstruye el drenaje natural de ningún cuerpo de agua	Semanal y Mensual

Tabla 15 Paisaje (Calidad escénica): modificación de las características escénicas

Plan de vigilancia	
Alcantarillado Pluvial Bodega Aurrera Parque Solidaridad	Código: 011
ETAPA: Operación y Mantenimiento	COMPONENTE: Paisaje (Calidad escénica): modificación de las características escénicas
Fuente: 1) Eliminación de la cobertura vegetal, Maquinaria, equipo, vehículos, presencia de personal y construcción de instalaciones permanentes	
Objetivo: Reducir los efectos visuales, presencia de personal y construcción de instalaciones permanentes.	
Impacto al que va dirigida la acción: : Las cualidades escénicas se verán afectadas por la presencia de maquinaria, equipo, vehículos, presencia de personal y construcción de instalaciones permanentes	
Descripción de la medida de prevención, mitigación, reversión y/o compensación, MP-01 Se elaborará e implementará el Plan de Manejo Integral de Residuos, el cual incluirá programas que contarán con indicadores para medir su efectividad en cuanto a la recolección, separación, almacenamiento temporal y eventual transferencia a sitios de disposición adecuados.	Responsable WALMART DE MÉXICO,
Tiempo en el que se instrumentará o duración: Una vez que el área de construcción sea liberada Recolección de residuos separados diariamente	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc N/A
Indicador de la realización ▪ Delimitación física de los sitios definidos por el desarrollo del proyecto.	
Indicador de seguimiento de calidad ambiental (Indicadores de éxito) ▪ No afectación de áreas que no requieren desmonte y despalme.	

Plan de vigilancia	
Alcantarillado Pluvial Bodega Aurrera Parque Solidaridad	Código: 011
Umbral de alerta ▪ No se presenta la delimitación de los sitios definidos por el Proyecto previo al desarrollo de obras y actividades.	
Umbral inadmisible ▪ Presencia de maquinaria, equipo, fuera de los sitios destinados para el desarrollo del Proyecto.	
Puntos de comprobación ▪ Bitácora y memoria fotográfica de delimitación de los sitios para el desarrollo del Proyecto ▪ Memoria fotográfica del retiro de maquinaria, equipo ▪ Sitio de almacén temporal de residuos sólidos urbanos, manejo especial y peligrosos ▪ Bitácora de Generación de Residuos	
Medidas de urgencia ▪ Retiro de maquinaria, equipo de las áreas de trabajo del Proyecto	
Requerimientos de personal: 1 supervisor	

Calendario de comprobación	
Actividad	Frecuencia
Actividades de delimitación de los sitios para el desarrollo del Proyecto	Previo a la construcción
Capacitación manejo de residuos sólidos urbanos, manejo especial y peligrosos	Semanal
Verificar que los residuos se encuentren dentro de los recipientes adecuados	Diario
Revisión de la bitácora de generación de residuos sólidos urbanos, manejo especial y peligrosos	Semanal y mensual

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

CAPÍTULO VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

"Alcantarillado Pluvial

Bodega Aurrera Parque Solidaridad"

Kurva Desarrollo e Ingeniería, S.A de C.V.

CONTENIDO

CONTENIDO I
VII.- PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 2
VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto 2
VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto. 8
VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación..... 10
VII.4 Pronóstico ambiental. 11
VII.5 Evaluación de alternativas 12
VII.6 Conclusiones 12

INDICE DE TABLAS

TABLA 1 DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO AMBIENTAL DEL SITIO SIN PROYECTO 7
TABLA 2 DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO AMBIENTAL DEL SITIO CON PROYECTO..... 8
TABLA 3 FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS POR LA FALTA DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN. 8
TABLA 4 DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO AMBIENTAL DEL SITIO CON PROYECTO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN 10

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 VISTA DE LAS CONDICIONES ACTUALES 6
FIGURA 2 VISTA ÁREA DEL AP..... 7

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

VII.- PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

En este Capítulo se realiza un análisis integral para visualizar los posibles escenarios futuros de la zona donde se pretende desarrollar el Proyecto, considerando en primer término el escenario ambiental sin proyecto, seguido un escenario con proyecto sin medidas de mitigación y finalmente, se incluirá el escenario del proyecto con las medidas de mitigación presentadas en el Capítulo VI de esta MIA-P.

VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO

El proyecto consiste en la conducción del drenaje pluvial de la tienda de autoservicio el cual será renovado al 100% y serán conducidas sus aguas pluviales hacia el escurrimiento pluvial ubicado dentro del Parque Solidaridad mediante 2 tuberías de 45 cm de diámetro y un lavadero que protegerá la descarga.

Con respecto al agua pluvial generada por el estacionamiento de la tienda, escurrirá de forma superficial hacia las rejillas de piso ubicadas estratégicamente para realizar la captación adecuada del flujo y finalmente llevar el agua hacia la obra pluvial que cruzará la Av. Malecón y descargará finalmente hacia el escurrimiento pluvial que conduce al lavadero de mampostería.

Actualmente existe una descarga pluvial proveniente de la Bodega Aurrera Parque Solidaridad, las condiciones de la vialidad (Av. Malecón), por donde cruza el canal actual, presenta una capa de rodamiento con losas de concreto hidráulico (pavimento rígido), en condiciones aceptables.

En lo que respecta a la descarga existente, la alcantarilla pluvial comienza en una rejilla de captación de la BA Parque Solidaridad, cruza por debajo de la Av. Malecón, esta sección está conformada por muros perimetrales de concreto reforzado y descarga en el canal con un lavadero de concreto reforzado el cual está cubierto de azolve y basura.

El flujo del canal existente tiene una dirección sur a norte y tiene taludes que van de cortes verticales a inclinaciones variables. Los taludes en algunas zonas están cubiertos por vegetación. El arroyo de Osorio que atraviesa el parque lleva aguas negras de otros afluentes, así mismo se pueden observar residuos sólidos y orgánicos dentro del afluente.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx





Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx











Figura 1 Vista de las condiciones actuales

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

Como se ha mencionado anteriormente, el proyecto se desarrolla en una Área urbana consolidada. Los trabajos a realizar consistirán en realizar una excavación de 80cm de diámetro X 2.00m de altura por medios manuales y herramienta menor en la superficie de área verde que se encuentra a un costado del arroyo existente. se determinó que la superficie afectación del Proyecto será de 282.01 m^2, de los cuales el 100% corresponde acorde a USyV serie VII INEGI a Asentamientos Humanos,



Figura 2 Vista área del AP

El paisaje que domina en el Sistema Ambiental es urbano por lo que los distintos componentes del SA presentan cierto grado de afectación debido a su ubicación dentro de la mancha urbana.

Tabla 1 Descripción del escenario ambiental del sitio sin proyecto

COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
Aire	El sitio presenta fuentes significativas de emisión de contaminantes debido a su ubicación dentro de la mancha urbana. Además, la presencia de aguas residuales en el río y los gases que de él emanan contribuyen a la contaminación del aire, lo que reduce la calidad de este.
Agua	Este componente se refiere al cuerpo de agua, el cual presenta contaminación por residuos sólidos, orgánicos y contaminación presumiblemente por el uso de detergentes.
Suelo	El sistema ambiental delimitado y evaluado para el proyecto se establece dentro de la denominada Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG), la urbanización intensiva ha modificado significativamente las propiedades naturales del suelo mediante la impermeabilización, compactación y rellenos artificiales, reduciendo la infiltración y aumentando el volumen de escurrimientos pluviales

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

Flora	La diversidad de la flora es bastante limitada, predominando especies ornamentales e introducidas como *Casuarina Equisetifolia* y *Eucalyptus globulus.*
Fauna	Durante los recorridos por la zona donde se llevará a cabo la obra, se observaron aves, aunque la diversidad no fue muy alta.
Paisaje	El sitio presenta alteración ocasionada principalmente para el establecimiento de asentamientos humanos.

Las condiciones ambientales de los componentes flora, fauna, suelo, agua y aire presentan una tendencia al deterioro por efecto de la continuidad del desarrollo urbano.

VII.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO.

Una vez realizado el Proyecto, pero sin la implementación de las medidas de prevención, mitigación y compensación establecidas en el capítulo VI de esta manifestación de impacto ambiental, muy probablemente los impactos ambientales generados en la zona del proyecto serían medianamente perjudiciales para el estado de conservación del SA.

Realizando una valoración cualitativa de las afectaciones a la estructura y función del SA y área del proyecto una vez llevando a cabo el proyecto, pero sin la implementación de las medidas de prevención, mitigación y compensación, se verán afectados los factores ambientales de manera Reversible, por lo que en la siguiente tabla se describe el grado de afectación a los factores ambientales.

Tabla 2 Descripción del escenario ambiental del sitio con proyecto

COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
Aire	Durante la ejecución es posible la generación de emisiones de gases, partículas, inclusive ruido y vibraciones, siendo niveles de emisiones bajos y temporales, una vez finalizadas las actividades constructivas no se generarán más emisiones, regresando a su estado normal.
Agua	Durante la ejecución de la obra no se afectará la calidad del agua del río, puesto que no se verterán residuos al mismo, sin embargo debido al inadecuado manejo de residuos sólidos, líquidos y peligrosos generados por las actividades de la obra podrían modificarse sus características fisicoquímicas por contaminación.
Suelo	Durante la etapa constructiva se generará una ligera compactación del terreno, y por efecto de presencia de personal, uso de maquinaria y equipo, se puede presentar contaminación de suelo por residuos sólidos, líquidos y peligrosos.
Flora	La vegetación herbácea se verá afectada puntualmente en el ara de construcción.
Fauna	No se verá afectada
Paisaje	El sitio presentará alteración en la calidad visual ocasionada por las actividades del proyecto, además de las alteraciones ya presentes generadas por los mismos propietarios colindantes para el establecimiento de asentamientos humanos.

Tabla 3 Factores ambientales afectados por la falta de medidas de prevención, mitigación y compensación.

COMPONENTES AMBIENTALES			
MACROFACTOR	COMPONENTE	Factor	VALORACIÓN
Abióticos	Aire	Calidad de aire.	Escasamente modificado
		Ruido	Escasamente modificado
	Geomorfológicos	Relieve y Microrelieve	Escasamente modificado

COMPONENTES AMBIENTALES			
MACROFACTOR	COMPONENTE	Factor	VALORACIÓN
	Suelos	Tipo de suelo, calidad y uso.	Escasamente modificado
		Estructura del suelo	Altamente modificado
	Agua	Disponibilidad.	No modificado
		Afectación del nivel freático.	No modificado
		Alteración de los cause.	Escasamente modificado
		Pozos.	Escasamente modificado
		Calidad.	Escasamente modificado
Biológicos	Vegetación	Tipo de vegetación.	No modificado
		Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010	No modificado
	Fauna	Tipo de fauna (mamíferos, reptiles, anfibios y aves).	No modificado
		Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	No modificado
	Procesos ecológicos	Aspectos reproductivos.	No modificado
		Comportamiento.	No modificado
		Cadenas tróficas.	No modificado
		Hábitat.	No modificado
		Diversidad y abundancia.	No modificado
Estéticos y de interés humano	Paisaje	Vista panorámica agradable.	No modificado
	Áreas Protegidas	Áreas Naturales Protegidas.	No modificado
	Poblaciones	Asentamientos humanos.	No modificado
		Densidad.	No modificado
		Migración.	No modificado
		Patrones culturales.	No modificado
		Salud y seguridad	No modificado
		Medios de comunicación y transporte	No modificado
	Económicos	Sistemas productivos	No modificado
		Empleo.	Escasamente modificado
		Vivienda.	No modificado
		Servicios.	Escasamente modificado
		Plusvalía.	no modificado

En un escenario con proyecto, se pronostica un incremento en los niveles de contaminación del aire debido a las emisiones de la maquinaria y equipo utilizado, así como a la generación de partículas suspendidas y ruido. También se prevé una reducción de la calidad del suelo, debido al aumento del riesgo de contaminación y por las actividades de excavación.

VII.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

Tabla 4 Descripción del escenario ambiental del sitio con proyecto y medidas de mitigación

COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
Aire	Para mitigar la generación y dispersión de polvos, se realizará un mantenimiento a los equipos que potencialmente fueran a utilizarse. Si bien las emisiones y el levantamiento de partículas por la preparación del sitio para el proyecto se consideran mínimas, con las medidas ese nivel podría mantenerse por debajo, garantizando una disminución a la afectación al componente ambiental. Se pronostica que las condiciones de la calidad del aire y de ruido se modifiquen, de acuerdo al comportamiento que tendría el sistema ambiental sin proyecto; sin embargo, tras aplicar las medidas de mitigación propuestas, se espera la minimización de los impactos en este componente.
Agua	Durante la ejecución de la obra no se afectará la calidad del agua del río, puesto que no se verterán residuos al mismo, se utilizarán sanitarios portátiles contratados a un proveedor autorizado, sin embargo debido al inadecuado manejo de residuos sólidos, líquidos y peligrosos generados por las actividades de la obra podrían modificarse sus características fisicoquímicas por contaminación, por lo que mediante el Programa de Manejo Ambiental y su monitoreo se podrá verificar que se dé cumplimiento a las normas y medidas de mitigación aplicables y de ser necesario se realizara un programa de Manejo de Residuos.
Suelo	Ejecutar el proyecto con las medidas pertinentes fomentara que se logre una adecuada preparación del sitio. Realizar los trabajos de excavación con las medidas adecuadas se traduce en las menores pérdidas económicas y la reducción de posible contaminación y perdida del suelo.
Flora	Aunque no se considera la perdida de flora, la obra permitirá con el tiempo en la zona de área verde el crecimiento de vegetación.
Fauna	No se verá afectada
Paisaje	La implementación y seguimiento del PMA, permitirá un adecuado manejo de los Residuos que pudieran generarse por la obra en todas sus etapas, permitiendo de esta manera que no se azolve y acumule basura que pueda causar encharcamientos en el AP permitiendo una mejora considerable en la calidad del Paisaje.

La implementación de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación permitirá que la calidad del aire y la generación de ruido se reduzca, en respuesta a la aplicación del Programa de mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y equipo; de la misma forma que se evitará la contaminación del suelo por sólidos y/o derrames por parte de equipo y maquinaria utilizada, del mismo modo que la aplicación y seguimiento de Programa de Manejo Ambiental coadyubará a mitigar el impacto negativo que la realización de la obra ejercerá en el ambiente.

Por otro lado, la obra evitará encharcamientos que amenazan el bienestar social debido a sus efectos multidimensionales, la exposición a condiciones insalubres y la propagación de enfermedades transmitidas por el agua.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

VII.4 PRONÓSTICO AMBIENTAL.

En este apartado se muestran los resultados que tendrá la ejecución del Proyecto. Estos resultados que se evalúan toman en cuenta que han sido aplicadas las medidas de prevención y mitigación propuestas.

- Con base en los impactos evaluados y sus posibilidades de prevención y mitigación, es posible determinar que el Proyecto se realiza acorde a los planes y programas establecidos.

- El diseño del Proyecto cumple con las normas y procedimientos requeridos para asegurar su diseño, buen funcionamiento durante la operación y la prevención de eventos no deseados.

- Tal y como se evaluó en el capítulo IV, previo a la construcción del Proyecto, el SA tiene un nivel de calidad Bajo.

- Derivado de la evaluación de impactos ambientales y dadas las dimensiones del Proyecto, se tendrán impactos puntuales en aire y suelo que no alterarán el ecosistema, siendo el Proyecto ambientalmente viable ya que la aplicación de medidas preventivas hace que los impactos identificados sean controlados y reducidos desde el diseño y en todas las etapas que comprende el Proyecto.

- En cuanto a los impactos que pudieran presentarse derivado de derrames accidentales de combustibles y el mal manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, se aplicarán las medidas pertinentes descritas en el Capítulo VI del presente documento.

- Con base en los análisis anteriores, se espera que, una vez concluidas las diferentes etapas del proyecto, el aire, como componente ambiental, recuperará su calidad inicial, ya que las emisiones de contaminantes generadas durante el proceso de construcción cesarán al finalizar esta fase.

- El suelo, componente crucial del ecosistema, experimentará una mejora en sus características estructurales, ya que se evitará la erosión la erosión hídrica. Además, se mantendrá una calidad visual del paisaje, acorde con el uso del suelo en la zona. La flora y fauna que prevalece en el área no se verá afectada por el proyecto.

- En general, los componentes ambientales recuperarán su estado inicial sin generar daño acumulativo en el ecosistema.

- Aunque el sistema ambiental está conformado en su totalidad por un ecosistema antropogénico, lo que ha afectado la funcionalidad del ecosistema natural, el control de los encharcamientos en la zona permitirá que las actividades antropogénicas establecidas en el ecosistema no sean perturbadas.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

VII.5 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

La descarga pluvial de la tienda de autoservicio BA Parque Solidaridad, presenta deficiencias en la conducción de sus aguas pluviales debido a los depósitos de azolve, de la descarga actual. Esta situación provoca afectaciones en la zona urbana, principalmente en la Av. Malecón. En este contexto, la ubicación del sitio de la obra se determinó en función de la necesidad de un mejor encausamiento de las aguas Pluviales para evitar este tipo de afectaciones específicamente en esta zona.

VII.6 CONCLUSIONES

El sitio donde se pretende realizar la obra ya presenta perturbaciones causadas por actividades particulares de las zonas urbanas, al igual que la zona de influencia. La construcción del drenaje pluvial modificaría el paisaje una vez concluido la obra, mejorando las condiciones actuales del AP, lo que favorecerá la armonización con el entorno y mejorará las condiciones del suelo, previniendo su erosión.

La ubicación del Proyecto se encuentra en áreas de interés como zonas naturales protegidas, áreas importantes para la conservación de aves, zonas prioritarias para la biodiversidad o zonas hidrológicas que pudieran verse afectadas por este tipo de infraestructura.

Los resultados de la evaluación de impacto ambiental sobre los factores bióticos y abióticos fueron considerados irrelevantes o compatibles, por lo que las obras y actividades relacionadas con el proyecto no causarán desequilibrios ecológicos ni excederán los límites establecidos en las disposiciones jurídicas para la preservación del equilibrio ecológico y la protección del medio ambiente.

La implementación de este tipo de obra es altamente compatible con el entorno y, por lo tanto, no contribuirá a la generación de efectos como el calentamiento global o el cambio climático.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

CAPÍTULO VIII

IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

"Alcantarillado Pluvial
Bodega Aurrera Parque Solidaridad"

Kurva Desarrollo e Ingeniería, S.A de C.V.

CONTENIDO

CONTENIDO I
I.- IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL 2
VIII.1 Presentación de la información 2
VIII.1.1 Cartografía. 2
VIII.1.2 Fotografía 3
VIII.1.3 Diagramas y otros gráficos 3
VIII.1.4 Análisis climático, topográfico, edafológico e hidrológico 3
VIII.1.5 Análisis de la vegetación 3
VIII.1.6 Análisis de la fauna 4
VIII.1.7 Análisis socioeconómico. 4
VIII.1.8 Identificación y evaluación de impactos ambientales 4
VIII.1.9 Matriz de Identificación de impactos. 5
VIII.1.10 Matriz de evaluación de impactos 5
VIII.1.11 Medidas de prevención, mitigación y compensación 5
VIII.1.12 Otros anexos. 5
VIII.1.13 Referencias bibliográficas. 7

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

I.- IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII.1 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Los documentos que conforman el presente estudio son:

- Capítulo I.
- Capítulo II.
- Capítulo III.
- Capítulo IV.
- Capítulo V.
- Capítulo VI.
- Capítulo VII.
- Capítulo VIII.
- Anexos:
  - Cartográfico
  - Estudios Técnicos (Estudio Hidrológico, Mecánica de Suelos, Estudio Hidráulico delimitación de Zona Federal)
  - Digitales (Coordenadas UTM SA, AI y AP)
  - Planos de Proyecto.

La información que sustenta la manifestación de impacto ambiental se presenta de diversas formas, en la investigación acerca de lo establecido en la legislación para apegarse a los lineamientos que repercuten en esta obra; así como el conocimiento de las características de la zona en lo social, económico, cultural y ambiental, y en los resultados obtenidos en campo.

VIII.1.1 CARTOGRAFÍA.

Para la ubicación del área del proyecto, tanto a nivel macro como micro, así como del área de influencia del proyecto, poblados cercanos, vías de acceso, hidrología superficial, usos del suelo, reconocimiento de unidades ambientales, etc., se consultó la cartografía publicada del INEGI, escalas 1:50 000 y 1:250 000.

Para los aspectos abióticos, bióticos y socioeconómicos se recurrió a la información de bibliotecas de institutos de investigación, recorridos de campo y visitas a estaciones climatológicas, así como consultas de páginas electrónicas de Internet, de instituciones como INEGI, SEMARNAT, CNA, CONAPO, CONABIO.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

Para su interpretación fueron las Guías para la interpretación cartográfica. Para el trabajo de las cartas con la inserción del proyecto se utilizó los Programas AutoCad y Global mapper 18.

Los criterios, técnicas, procedimientos, resultados, materiales, equipo, etc., se explican brevemente en los siguientes puntos y algunos se anexan al documento de la MIA cuando es posible incluirlos.

VIII.1.2 FOTOGRAFÍA

- Especies de Flora observadas en campo
- Especies de Fauna observadas en campo

VIII.1.3 DIAGRAMAS Y OTROS GRÁFICOS

Los diagramas y esquemas que se incluyen en el texto de la manifestación se elaboraron mediante los programas de Microsoft Excel y Microsoft Power Point versión 365. Cada uno con su título, número consecutivo y página correspondiente. En el índice general del documento se puede identificar los cuadros, figuras y gráficas que resultaron del análisis de los datos tratados.

VIII.1.4 ANÁLISIS CLIMÁTICO, TOPOGRÁFICO, EDAFOLÓGICO E HIDROLÓGICO

Para el desarrollo de los aspectos climatológicos, se tomaron en cuenta las estaciones meteorológicas más cercanas a la trayectoria de la línea de transmisión. Asimismo, se complementó la descripción con los datos reportados en el libro de E. García (1988), “Modificaciones al Sistema de Clasificación de Köppen”.

Para el caso de la topografía, edafología, hidrología superficial y subterránea, se consideraron las cartas topográficas editadas y publicadas por INEGI, temática Geología, Hidrología Superficial e Hidrología Subterránea y en escala 1: 250 000. La información que se plasma en dichas cartas se corroboró con el recorrido del proyecto.

VIII.1.5 ANÁLISIS DE LA VEGETACIÓN

Para la realización de este apartado se llevó a cabo trabajo de gabinete. De la revisión y análisis de la cartografía temática y bibliográfica ambiental que se ha elaborado para el área del proyecto, se reconocieron y diferenciaron las unidades ambientales (tipos de vegetación). Asimismo, se realizó trabajo de campo consistente en inventariar el estrato arbóreo. En el capítulo IV, se presenta la descripción de los tipos de vegetación presentes en el área del proyecto y en los anexos fotográficos se incluye evidencia del trabajo de campo, sitios de muestreo y catálogo florístico.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

VIII.1.6 ANÁLISIS DE LA FAUNA

Se consultaron las publicaciones existentes sobre de la fauna de vertebrados terrestres de la zona de estudio, así como la base de datos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO), así como la información que se ha ido generando en otros estudios dentro del área de trabajo, con la finalidad de integrar un listado preliminar. Asimismo, se realizó el trabajo de campo consistente en muestreos por transecto y puntos de observación para registrar las especies de fauna que se distribuyen en las áreas de interés del proyecto. En el Capítulo IV se presenta el resultado de los muestreos y en los anexos fotográficos se incluye evidencia de estos y la presencia de individuos de fauna de los diferentes grupos.

VIII.1.7 ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO

Los datos que se presentan en el presente estudio fueron tomados de los Censos Generales de Población y Vivienda editados por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL).

VIII.1.8 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Para identificar y caracterizar los impactos ambientales, tanto benéficos como adversos, se utilizaron dos métodos de matrices complementarias entre sí. La primera es una matriz de interacción con la que únicamente se identifican los impactos probables; la segunda matriz fue de evaluación de impactos con el método Conesa, en la que estos fueron caracterizados de acuerdo al beneficio o perjuicio derivado del proyecto.

En concreto, el procedimiento de evaluación fue el siguiente:

1. Definición de las actividades del proyecto
2. Identificación de impactos
3. Definición de los indicadores de impacto
4. Definición de los criterios de valuación
5. Elaboración de la matriz de evaluación del impacto ambiental
6. Análisis de los resultados por factor ambiental
    - Medio físico
    - Medio biológico
    - Medio socio-económico
    - Medio cultural - perceptual

La información a detalle de cada una de las etapas se describe en el Capítulo V. Identificación y evaluación de impactos. Finalmente, la edición final de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, correspondiente al proyecto, se utilizaron los programas de Microsoft Word, Excel y PowerPoint y para edición de fotografías y cartografía se utilizó Paint Brush y GlobalMapper.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

VIII.1.9 MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Con esta matriz se identificaron los impactos con base a la interacción entre componentes del sistema ambiental y las actividades a realizar para el desarrollo del proyecto.

La elaboración de dicha matriz fue conforme a lo siguiente:

a) Suelo
b) Geología y geomorfología
c) Hidrología superficial
d) Aire
e) Fauna
f) Flora
g) Socioeconómico
h) Paisaje

Se enlistaron las actividades a realizar para el proyecto de acuerdo con el programa de trabajo presentado en el capítulo II y a la información proporcionada por el promovente. Esto desde la perspectiva de los impactos que ocasionarán en el medio ambiente.

VIII.1.10 MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS

La metodología utilizada en la presente evaluación de impacto ambiental fue tomada de Conesa (1997); y consistió en calificar cada interacción (impacto) mediante los siguientes criterios: naturaleza, intensidad, extensión, duración, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, efecto y sinergia, para obtener el valor de importancia de cada uno de los impactos.

VIII.1.11 MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN

Las medidas de mitigación propuestas se sustentan en el análisis ambiental realizado en el capítulo IV y en la evaluación de impactos realizada en el capítulo V.

VIII.1.12 OTROS ANEXOS.

Con relación a otros anexos, se anexo un apartado con la bibliografía consultada y utilizada para la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular, sin dejar de mencionar que con relación a lo indicado en la "*Guía para la presentación de la manifestación de ambiental, del sector hidráulico"*, respecto a que se podrán incluir términos que se utilicen y que no estén contemplados en el glosario que en ella se presentan, se señala que la presente MIA se enmarca en teóricamente en los conceptos en él definidos por lo que se considera no necesaria la presentación de un glosario particular.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

Tabla 1 Índice de Anexos

NO.	DESCRIPCIÓN
1	Acta constitutiva y Constancia de Situación Fiscal del promovente
2	Poder Notarial e Identificación Oficial del Representante legal
3	Documentos que acredita la posesión del predio
4	Certificado de Alineamiento y No. Oficial / Licencia de Construcción / Dictamen de Trazos, Usos y Destinos Específicos del Suelo
5	Memorias del proyecto: • Descriptiva de trabajos a realizar para conexión pluvial • Conexión pluvial en exterior del predio • Materiales y maquinaria
6	Planos del proyecto: • ESTADO ACTUAL ○ C-01 PLANO DE CONDICIONES ACTUALES-1555 ○ EADP - ESTADO ACTUAL DRENAJE PLUVIAL ○ EADS - ESTADO ACTUAL DRENAJE SANITARIO • PROYECTO ○ C08 PLANO DE DRENAJE PLUVIAL-1555 ○ C08a PLANO DE DETALLES DE DRENAJE PLUVIAL-1555 ○ C-09 PLANO DE TERRACERIAS-1555 ○ C-17 PLANO DE PROTECCIÓN A COLINDANCIAS-1555 ○ DEM-01 PLANO DE DEMOLICIONES EXTERIORES-1555
7	Estudios Técnicos • Estudio Hidrológico • Estudio de Mecánica de Suelos • Estudio Topográfico / Informe GPS
8	Delimitación de la Zona Federal • Estudio Hidrológico Delimitación Zona Federal • PL-01 PLANO EXPEDIENTE DELIMITACION ZONA FEDERAL • PL-02 PLANO EXPEDIENTE DELIMITACION ZONA FEDERAL • PL-03 PLANO EXPEDIENTE DELIMITACION ZONA FEDERAL • PL-04. PLANO DELIMITACION CONCESION ARROYO OSORIO • PTOP-03 Planta Topográfica arroyo Osorio-3
9	Cartografía
10	Coordenadas CVS

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

VIII.1.13 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental. (2011). Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Centro Nacional de Prevención de desastres, Diagnostico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México. Versión Electrónica 2014
- Centro Nacional de Prevención de desastres, Fascículo Heladas 1a. Edición, diciembre 2001, Versión Electrónica 2014
- Centro Nacional de Prevención de desastres, Fascículo Inundaciones 1a. Edición, octubre 2004, Versión Electrónica 2019
- Centro Nacional de Prevención de desastres, Fascículo Tormentas 1a. Edición, agosto 2010, Versión Electrónica 2019
- Climas - García, E. - CONABIO-(1998). 'Climas' (clasificación de Koppen, modificado por García). Escala 1:1000000. México.
- CONABIO. (10 de Marzo de 2021). ENCICLOVIDA. Obtenido de https://enciclovida.mx/
- CONABIO. (10 de Marzo de 2021). Portal de Geoinformación 2020. (C. N. Biodiversidad, Editor) Obtenido de http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/
- CONABIO. Sánchez-Cordero V., P. Rodríguez, N. Moreno-Almeraya, M. Jiménez-Cruz. (2020)
- Conservación de la Biodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Regiones Prioritarias.
- Constitución Política de los estados Unidos Mexicanos, publicada en el diario Oficial de la Federación el 5 de febrero de 1927, Ultima reforma publicada DOF 24-12-20
- Coordinación Nacional de Protección Civil, Descripción de los fenómenos hidrometeorológicos, 29 de abril de 2016.
- Flores-Villela, O. y H. A. Pérez-Mendoza. 2006. Herpetofaunas estatales de México. In Inventarios herpetofaunísticos de México: avances en el conocimiento de su biodiversidad, A. Ramírez-Bautista, L. Canseco-Márquez y F. Mendoza-Quijano (eds.). Publicaciones de la Sociedad Herpetológica Mexicana. p. 327-346.
- Gallina, S. & C. López-González (editor). 2011. Manual de técnicas para el estudio de la fauna. Volúmen I. Universidad Autónoma de Querétaro-Instituto de Ecología, A. C. Querétaro, México. 377 pp. (On line: http:www.uaq.mx).
- INEGI. (2017). Guia para la interpretación de cartografía del uso del. Aguascatiente, México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Obtenido de http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825092030.pdf

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. (2006). Manual de métodos para desarrollar inventarios de biodiversidad. Bogotá, Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2004). Guía para la interpretación de cartografía edafología
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2005), Guía para la interpretación de la cartografía. Climatológica.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2017). Conjuntos de datos vectoriales de la carta de uso de suelo y vegetación. Escala 1:250 000. Serie VI.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Características edafológicas, fisiográficas, climáticas e hidrográficas de México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Guía para la interpretación de cartografía: Geológica.
- Kaufman K. 2005. Guía de campo a las aves de Norteamérica, Houghton Mifflin Company, USA.
- Krebs, C. (1985). Ecología; estudio de la distribución y la abundancia. México: Harla.
- Ley de Agua Nacionales, Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1º de diciembre de 1992, Última reforma publicada DOF 06-01-2020
- Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal, Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de diciembre de 1993, Última reforma publicada DOF 01-12-2020.
- Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de junio de 2013
- Ley General de cambio Climático, Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012, Última reforma publicada DOF 06-11-2020.
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de junio de 2018, Última reforma publicada 13-04-2020.
- Ley General de protección civil, Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012, Última reforma publicada DOF 19-01-2018
- Ley General de Vida Silvestre, Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2000, Última reforma publicada DOF 19-01-2018
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988, Última reforma publicada DOF 05-06-2018
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003, Última reforma publicada DOF 19-01-2018

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

- Magurran, A. E. (2003). Measuring Biological Diversity. Wiley-Blackwell.
- Magurran, A. E. (2012). Ecological Diversity and Its Measurement . Springer.
- Mateucci, S. D., & Colma, A. (1982). Metodología para el estudio de la vegetación. Washington, D.C.: Secretaría General de la Organización de Estados Americanos.
- Missouri Botanical Garden. (10 de Marzo de 2021). Tropicos. Obtenido de https://www.tropicos.org/home
- NOM-011-STPS-2001 Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido. Publicada el miércoles 17 de abril de 2002.
- NOM-017-STPS-2008 Norma Oficial Mexicana, Equipo de protección personal-selección, uso y manejo en los centros de trabajo. DOF: 03/01/2018.
- NOM-041-SEMARNAT-2006 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. DOF: 10/06/2015
- NOM-052-SEMARNAT-2005 Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
- NOM-054-SEMARNAT-1993 Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos.
- NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental de especies nativas de México de flora y fauna silvestre-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio.
- 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. (Publicada en el D.O.F. de fecha 13 de enero de 1995).
- NOM-081-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de fuentes fijas y su método de medición. DOF: 03/12/2013
- 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 ha dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo. DOF: 01/02/2013
- Peter B. Adler & William K. Lauenroth. 2003. The power of time: spatiotemporal scaling of species diversity. Ecology Letters. Volume6, Issue8.Pp 749-756.
- Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 12 de julio de 2019.
- Programa de Inversiones en Infraestructura de Transportes y Comunicaciones 2013-2018, Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Publicada el 15 de julio de 2013.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx

- Programa de Ordenamiento Ecológico general del Territorio publicado en el Diario Oficial de la Federación el 07 de septiembre del 2012
- Programa estatal de desarrollo urbano y Ordenamiento Ecológico territorial 2040
- Programa Municipal de Desarrollo 2018-2021. http://seieg.iplaneg.net/pmd/
- Programa municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial de Atarjea, Gto. Publicado en el Periódico oficial el 18 de diciembre de 2017.
- Programa Nacional de Infraestructura Carretera 2018-2024. Secretaria de Comunicaciones y Transportes. Publicada el 22 de diciembre de 2018.
- Programa Sectorial de Comunicaciones y transportes 2020-2024.
- Ralph, C. John; Geupel, Geoffrey R.; Pyle, Peter; Martin, Thomas E.; DeSante, David F; Milá, Borja. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR159. Albany,CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, 46 p.
- Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (RLGDFS), DOF: 09/12/2020
- Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre, Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006, Última reforma publicada DOF 09-05-2014.
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental, Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000, Última reforma publicada DOF 31-10-2014
- Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006, Última reforma publicada DOF 31-10-2014.
- Romahn de la Vega, C. F., & Maldonado, R. (2010). Dendrometría. Texcoco, México: Universidad Autónoma Chapingo.
- Secretaría de Seguridad y Protección Ciudadana, Ciclones Tropicales 1a. edición, diciembre 2007 Versión Electrónica 2019
- SEMARNAT. (2019). MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010,. México: Diario Oficial de la Nación. Obtenido de http://www.dof.gob.mx/normasOficiales/8007/semarnat11_C/semarnat11_C.html
- The Royal Botanic Gardens Kew. (10 de Marzo de 2021). International Plant Name Index. Obtenido de https://www.ipni.org/
- Uetz, P. 2013. The reptile data base. http://www.reptile-database.org/; última consulta: 20.01.2021.

Tel. / Fax. 5754 – 2500 / 5752 – 6441 ing.vcabrera@yahoo.com.mx