25-2-2026

RESUMEN EJECUTIVO

"Alcantarillado Pluvial
Bodega Aurrera Parque Solidaridad"

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

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

I.1 NOMBRE DEL PROYECTO

Alcantarillado Pluvial Bodega Aurrera Parque Solidaridad

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.

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.

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

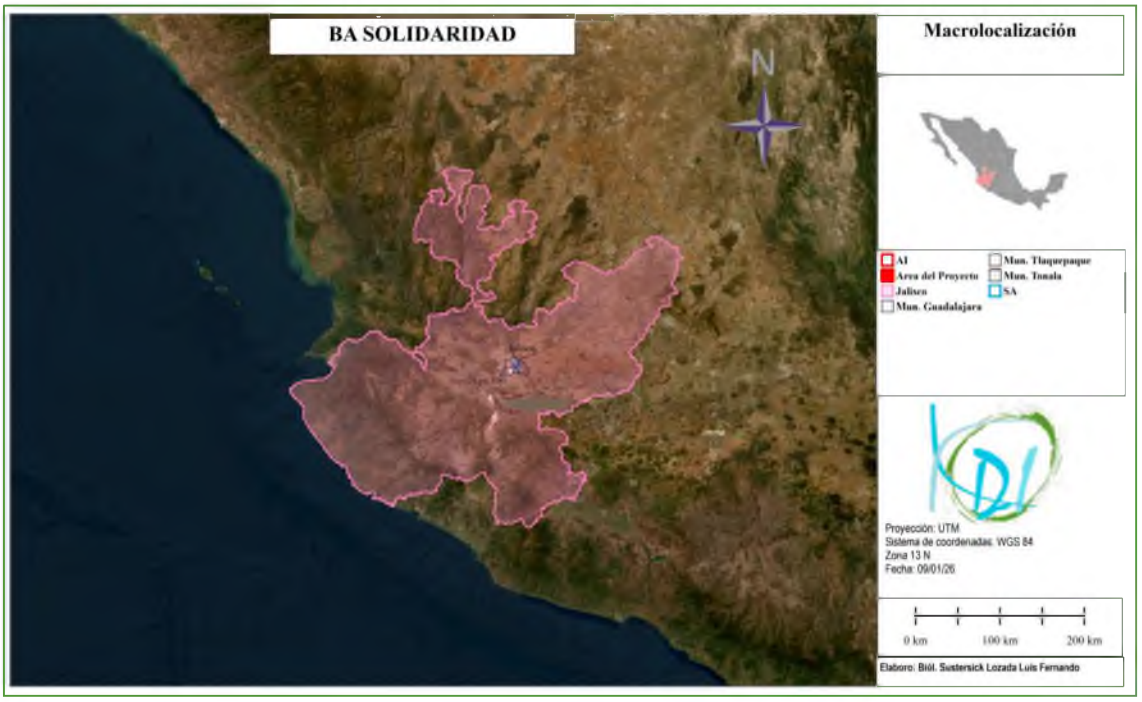

Figura 1 Macro localización del Proyecto

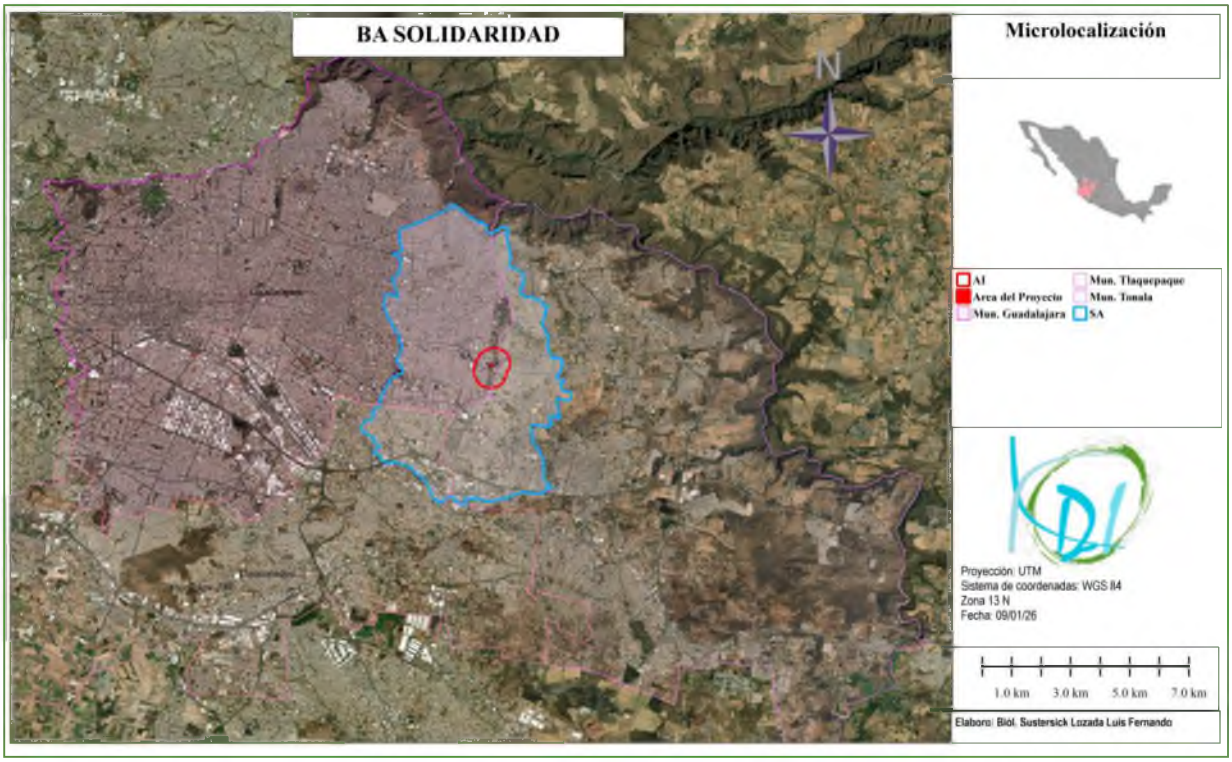

Figura 2 Micro localización del Proyecto

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 3 Ubicación física del Proyecto



Figura 4 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

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.

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

II. DESCRIPCIÓN 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.

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 5 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.

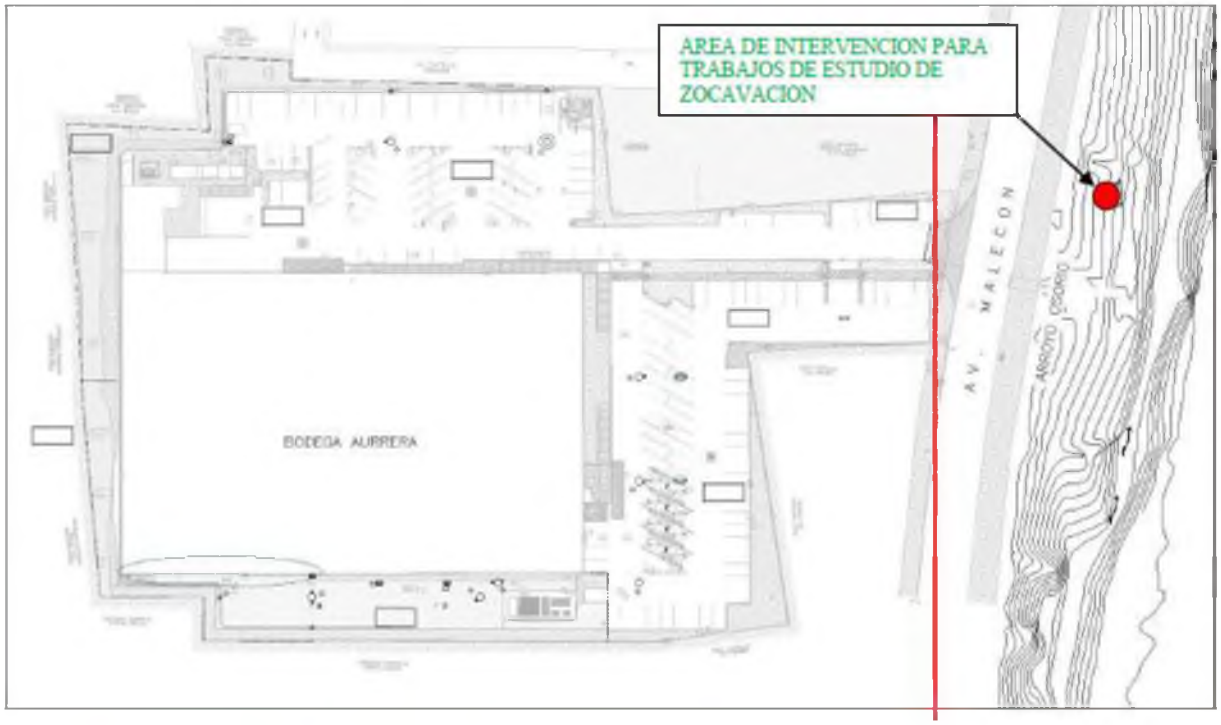

Figura 6 Planta de ubicación de la zona donde se realizaran los trabajos.



Figura 7 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.

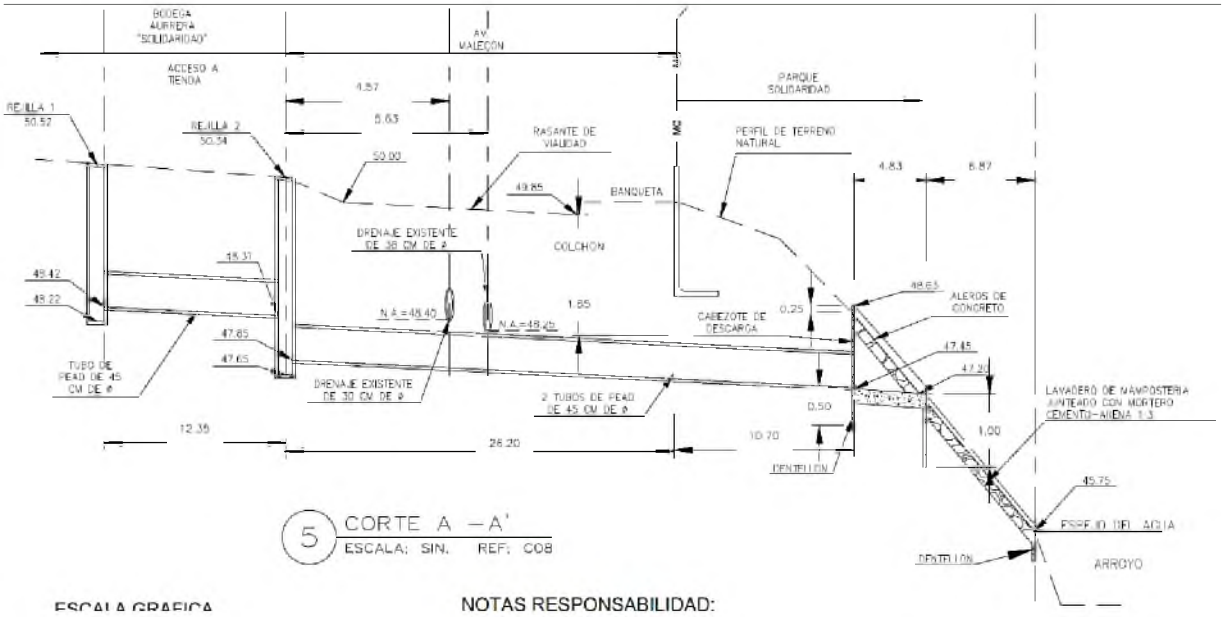

Figura 8 Corte A – A' del proyecto

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.

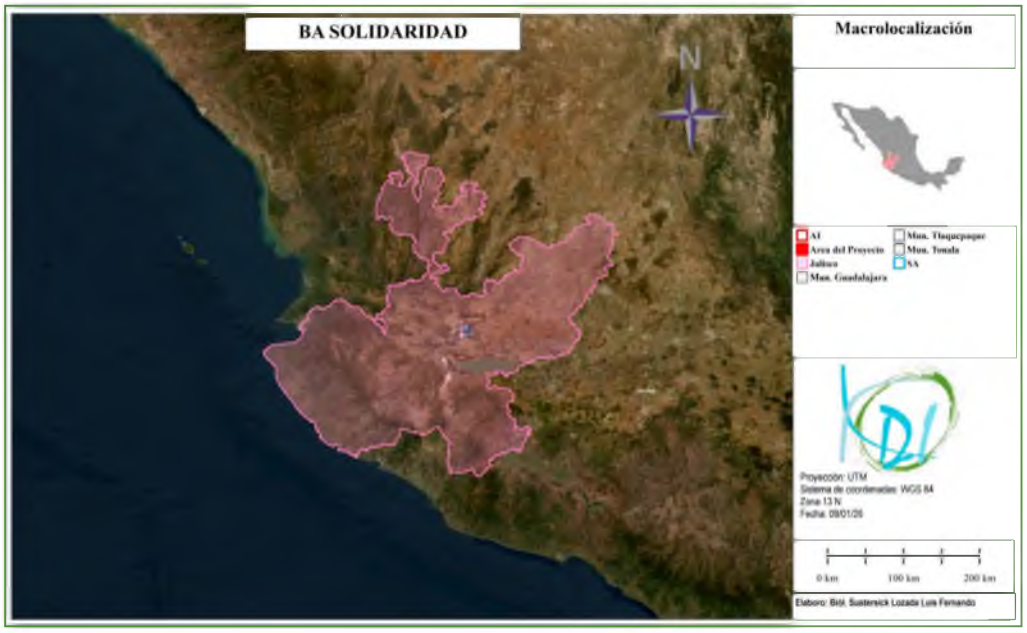

Figura 9 Macrolocalización

II.2.3 REPRESENTACIÓN GRÁFICA LOCAL

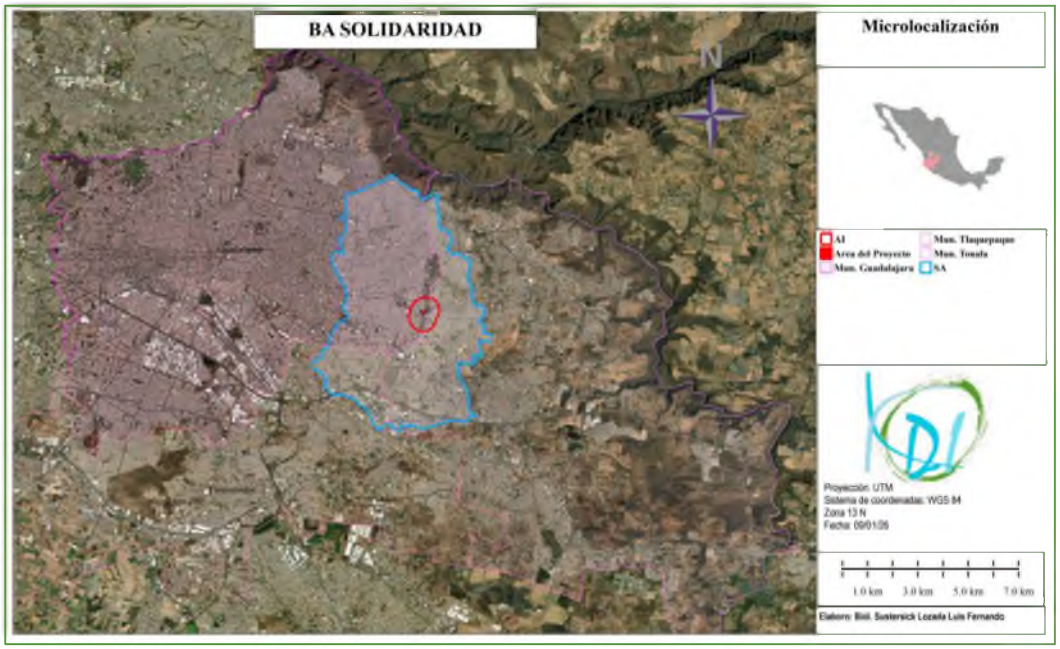

Figura 10 Microlocalización

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.

II.2.4.1 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.

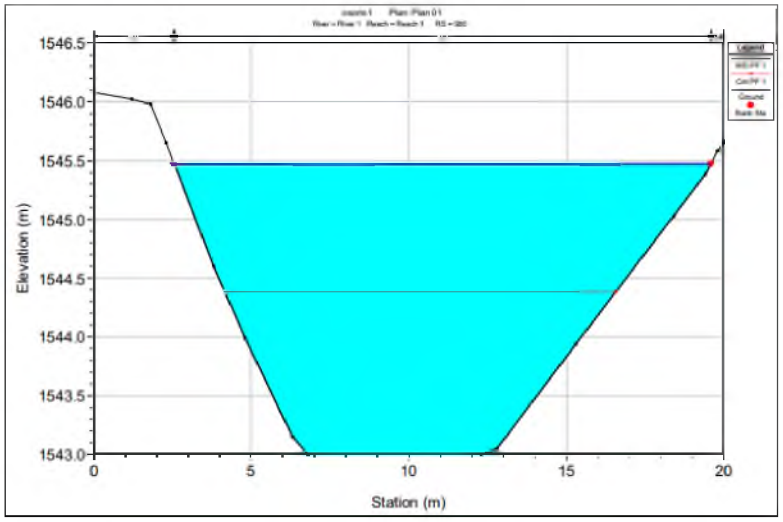

Figura 11 Sección transversal 0+980

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.

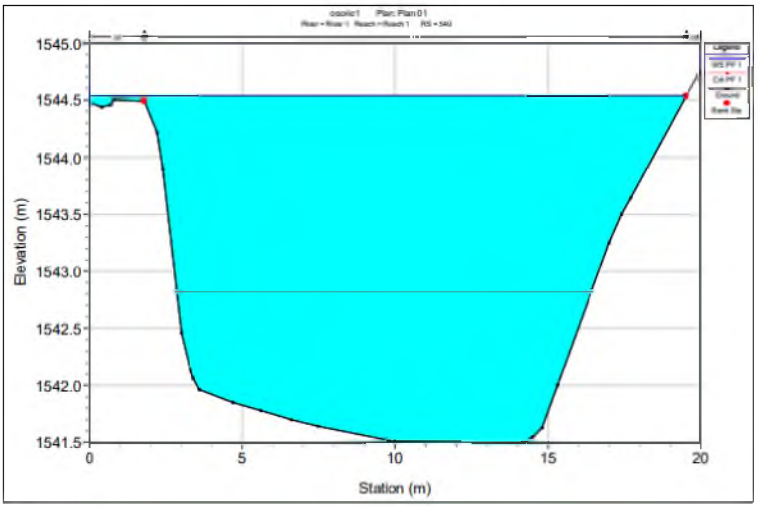

Figura 12 Sección transversal 0+540

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



Figura 13 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

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.

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.

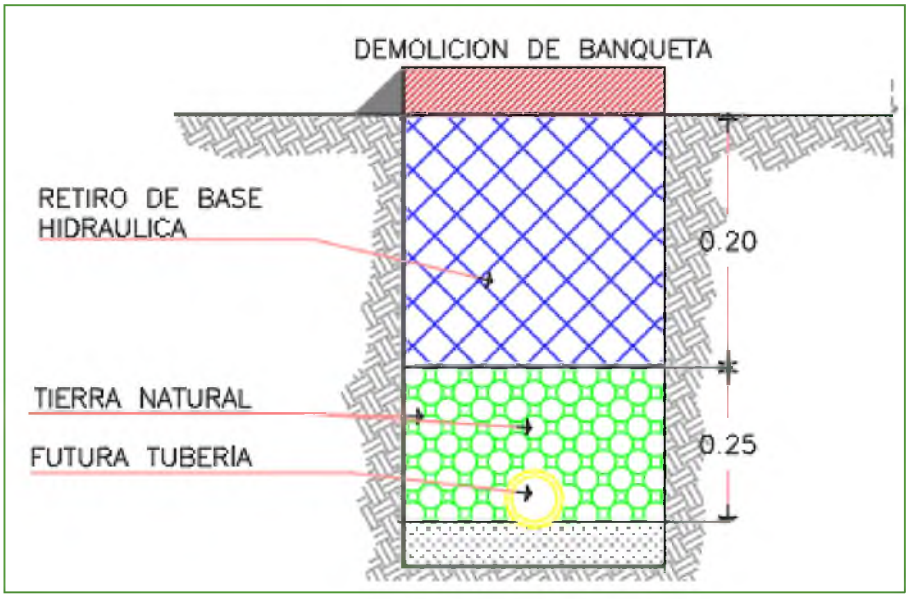

Figura 14 Detalle excavación de zanja de banqueta

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

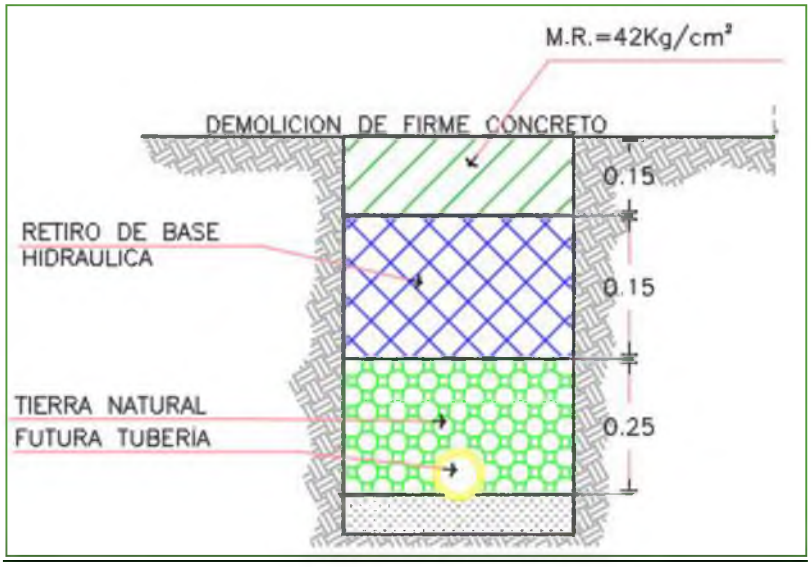

Figura 15 Detalle excavación de zanja de concreto

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.

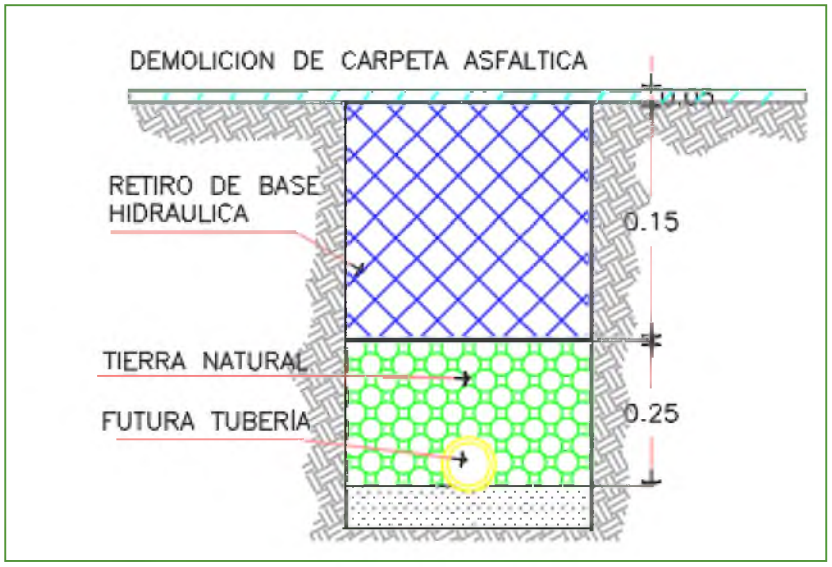

Figura 16 Detalle excavación de carpeta asfáltica

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.

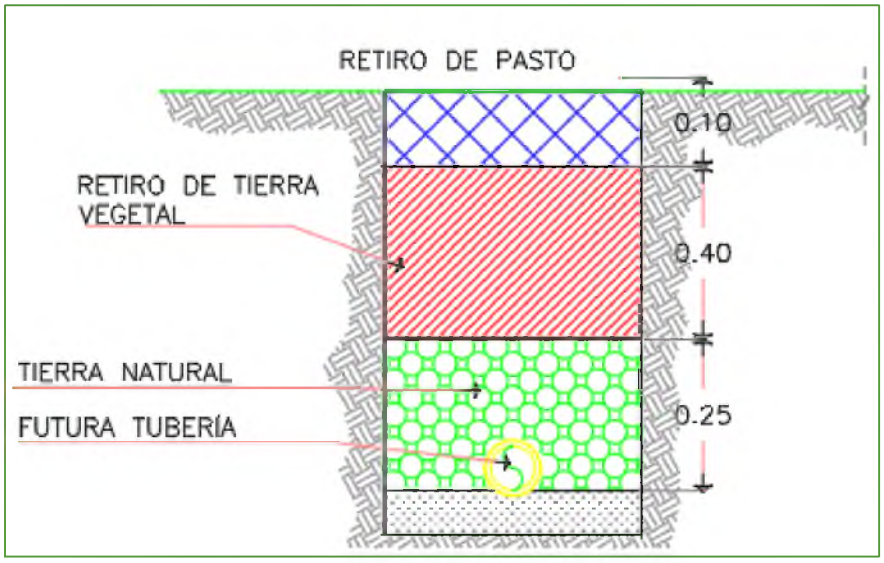

Figura 17 Detalle excavación para zanja en pasto

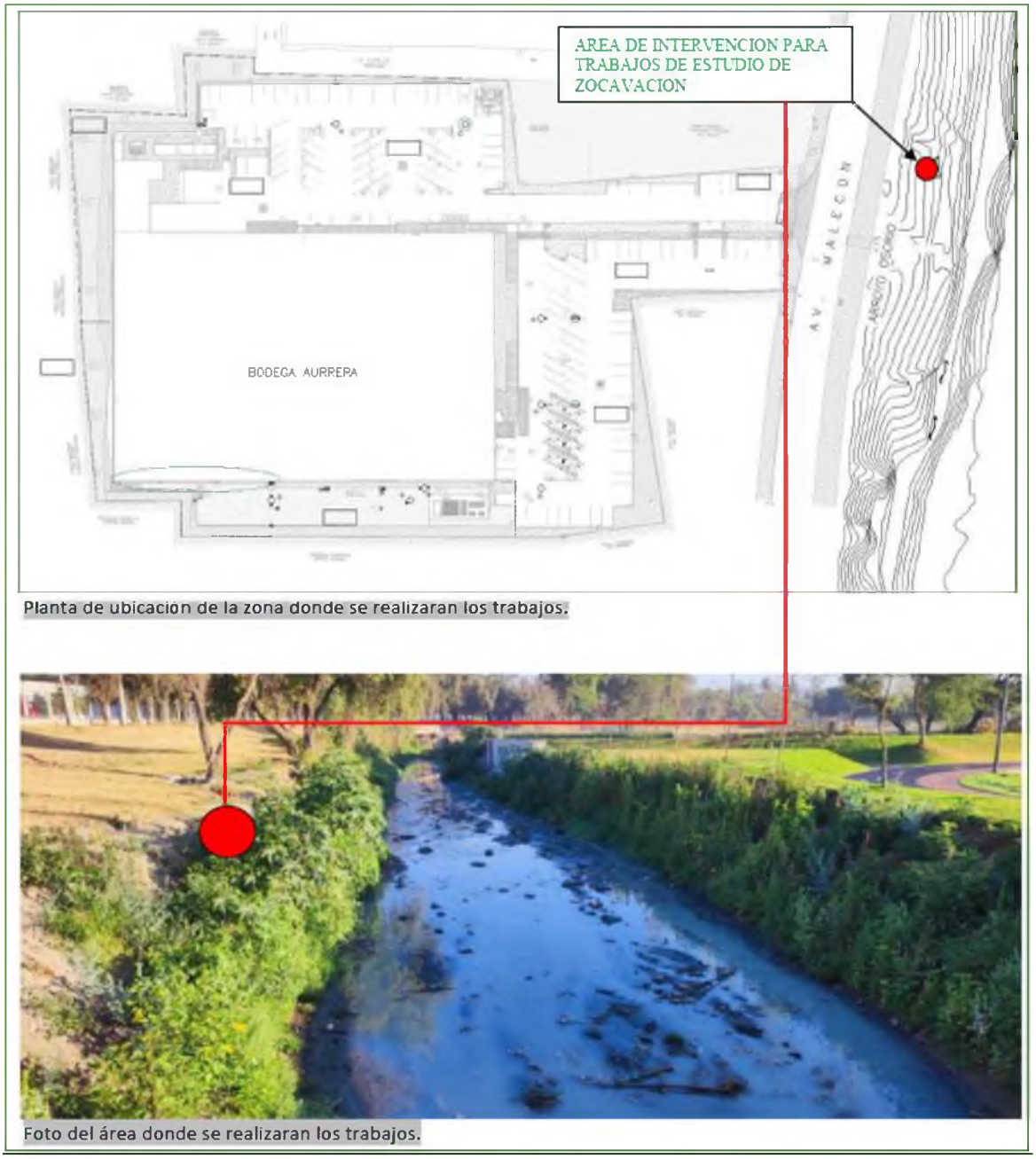

Figura 18 Área de intervención para trabajos de excavación

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.

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.

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.

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.

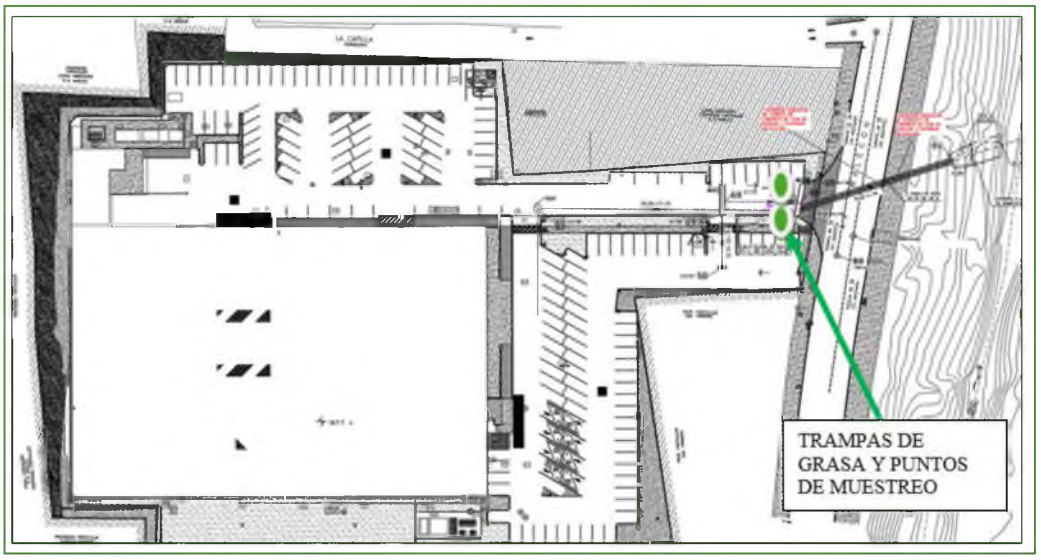

Figura 19 ubicación de trampas de grasa y punto de muestreo

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.

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

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 primer 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.

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.
- 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 generados en las casas habitación, 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.

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.

Entre los que se encuentran aparatos electrodomésticos, electrónicos, vehículos automotores al final de su vida útil, por mencionar los más comunes.

La obra generará:

1. Residuos de construcción y demolición
- Concreto fragmentado
- Restos de carpeta asfáltica
2. Material producto de excavación
3. Residuos de infraestructura existente.

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.

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

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.

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 5 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.

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 6 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

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

En la presente manifestación de impacto ambiental modalidad particular se identificó y analizo el marco regulatorio aplicable que permita el desarrollo del proyecto en congruencia con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental para la naturaleza del proyecto. Dichos instrumentos vinculados se presentan en el siguiente cuadro.

Tabla 7 Instrumentos normativos para la vinculación con el Proyecto

Políticas e instrumentos de planeación del desarrollo de la región	-Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030 - Plan Municipal de Desarrollo Urbano Guadalajara
Ordenamientos ecológicos	-Programa de Ordenamiento Ecológico General de Territorio (POEGT - Ordenamiento Ecológico Territorial de Jalisco
Áreas de Importancia Ecológica	-Áreas naturales protegidas (ANP) -Áreas de importancia para la conservación de las aves (AICAS) -Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) -Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) -Sitios RAMSAR
Leyes y reglamentos federales	-Constitución Políticas de los Estados Unidos Mexicanos -Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental -Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento -Ley de Aguas Nacionales y su reglamento - Ley General de Aguas - Ley General de Cambio Climático - Ley de Bienes Nacionales
Leyes y reglamentos estatales	- Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Jalisco - Ley del Agua para el Estado de Jalisco y sus Municipios - Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco
Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	NOM-01-SEMARNAT-2021 NOM-02-SEMARNAT-1996 NOM-161-SEMARNAT-2011 NOM-059-SEMARNAT-2010 NOM-052-SEMARNAT-2005 NOM-001-SEMARNAT-1996 NOM-041-SEMARNAT-2015 NOM-043-SEMARNAT-1993 NOM-080-SEMARNAT-1994 NOM-081-SEMARNAT-1994

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

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 8 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

IV.2 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. A continuación, se presenta la valoración de los componentes ambientales.

Tabla 9 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	<u>Hidrología subterránea</u> El área del SA, AI y AP recaen dentro de 1 acuífero denominado Atemajac que pertenece a la Región Hidrologica Lerma-Santiago-Pacífico. <u>Hidrología superficial</u> 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.

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

Componente	Factor	Valor	Descripción
			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. La fragmentación es muy marcada, debido a la presencia de las zonas habitacionales y asentamientos humanos en todo el AP.
	Conectividad (fragmentación)	0	
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.
	Anfibios y reptiles	0.25	
	Aves y quirópteros	0.0	

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

Componente	Factor	Valor	Descripción
	Mamíferos terrestres	0.0	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.*
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 10 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
Socioeconómico	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 11 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.

Tabla 12 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

.	Factor	Valor de la calidad	Valor		UIA del Factor	Calidad (%)
			Factor	componente		
	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 13 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.

Tabla 14 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.3 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 verá 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.

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

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.

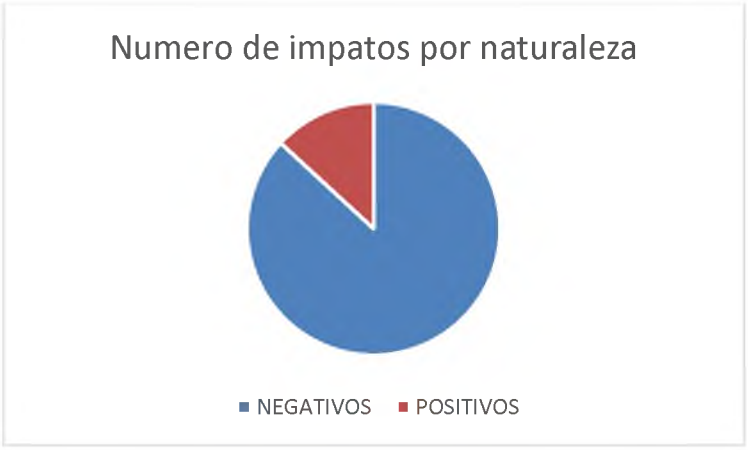

Figura 20 Núm. de Impactos por naturaleza



Figura 21 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 y 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.

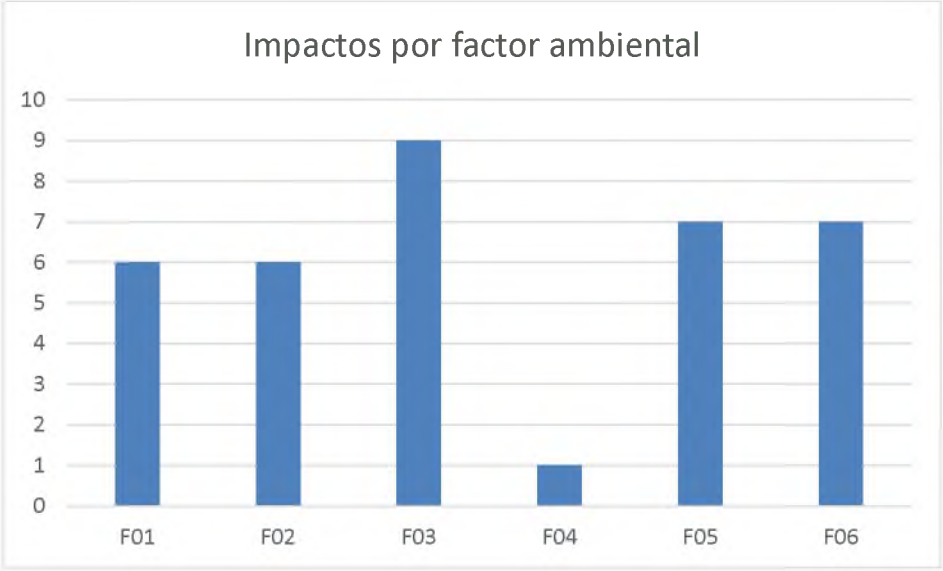

Figura 22 Núm. de Impactos por factor ambiental

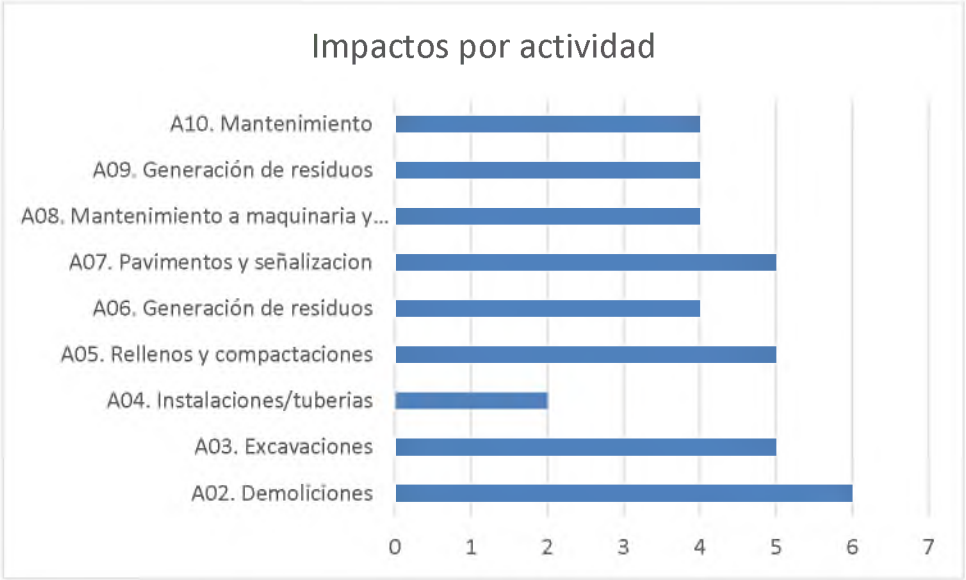

Figura 23 Núm. de Impactos por factor Actividad

Acorde al método Conesa, todos los impactos identificados son compatibles con el proyecto, No se determinaron impactos severos o críticos.

V.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:

V.1.1 PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.

Tabla 15 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. 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 pesada 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 "Impacto Negativo Compatible".
SUELO	Las afectaciones al suelo pueden tener un efecto indirecto considerando que la Excavación puede afectar el microrelieve, la estructura y la calidad del 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. 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 evalua el impacto como Puntal, inmediato, Temporal, Fugaz, Corto plazo" resultando ser "Impacto Positivo Compatible.

V.1.2 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Tabla 16 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.

V.2 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 SAR.

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

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

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-R, 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
- 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 17 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	MA-04

Etapa	Componente ambiental	Factor	Medidas de mitigación	Clave
			NOM-045- SEMARNAT-2006, con excepción de la maquinaria y equipo utilizado para construcción	
			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
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 de la tienda de autoservicio 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

Tabla 18 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

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 19 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

VII 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