



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



I. Unidad Administrativa que clasifica: Oficina de Representación de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el Estado de Jalisco.

II. Identificación del Documento: Versión publica de **MIA PARTICULAR.- MOD A: NO INCLUYE RIESGO, SEMARNAT-04-002-A** del Proyecto: **Colector Pluvial del Arroyo La Culebra, en el Municipio de Zapopan, Jalisco.** Clave de proyecto: **14JA2022UD092.**

III. Partes y secciones clasificadas: Páginas NINGUNA.

IV. Fundamentos Legales y Razones: Artículo **113 fracción I** de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública. **Artículo 116** de la Ley de General de Transparencia y Acceso a la Información Pública. Así como de los **Lineamientos Trigésimo octavo, cuadragésimo y cuadragésimo primero** de los Lineamientos generales en materia de clasificación y desclasificación de la información, así como para las versiones públicas. La información solicitada contiene **Datos Personales** concernientes a personas físicas identificadas o identificables como lo son **Domicilio particular, Nombre, Firma, Código QR, Teléfono particular, Correo Electrónico particular, CURP, Credencial para Votar y RFC**, por considerarse información confidencial.



V. FIRMA DEL TITULAR:

LIC. RAÚL RODRÍGUEZ ROSALES

[Handwritten signature: Raúl Rodríguez Rosales]

"CON FUNDAMENTO EN LO DISPUESTO POR LOS ARTÍCULOS 6, FRACCIÓN XVI; 33, 34, 35 Y 81 DEL REGLAMENTO INTERIOR DE LA SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, EN SUPLENCIA POR AUSENCIA DEFINITIVA DEL TITULAR DE LA OFICINA DE REPRESENTACIÓN DE LA SEMARNAT EN EL ESTADO DE JALISCO, PREVIA DESIGNACIÓN, MEDIANTE OFICIO 00072 DE FECHA 01 DE FEBRERO DEL 2023, SUSCRITO POR LA MTRA. MARIA LUISA ALBORES GONZÁLEZ, SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, FIRMA EL C. RAÚL RODRÍGUEZ ROSALES, SUBDELEGADO DE PLANEACIÓN Y FOMENTO SECTORIAL".

VI. Fecha de clasificación, número e hipervínculo al acta de sesión de Comité donde se aprobó la versión pública:

ACTA_11_2024_SIPOT_1T_2024_ART69, en la sesión celebrada el **19 de abril del 2024.**

Disponible para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/mai/XXXIX/2024/SIPOT/ACTA_11_2024_SIPOT_1T_2024_ART69.pdf



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

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

**DELEGACIÓN SEMARNAT
EN EL ESTADO DE JALISCO**

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR



OBRA DE ENTUBAMIENTO *(Colector Pluvial)* **ARROYO LA CULEBRA**

Fraccionamiento
LA CORONILLA

Promovente
FRACCIONADORA LAC, S.A. DE C.V.

ZAPOPAN, JALISCO
2022

Tabla de contenido

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	1
I.1 Datos del Proyecto	1
I.1.1 Nombre del Proyecto	1
I.1.2 Ubicación (dirección) del proyecto	1
I.1.3 Duración del proyecto	2
I.1.4 Presentación de la documentación legal	2
I.2 Datos Generales del Promovente	3
I.2.1 Nombre o razón social	3
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente:	3
I.2.3 Nombre y cargo del Representante Legal	3
I.2.4 Dirección del Promovente o de su representante legal para recibir notificaciones: ..	3
I.2.5 Correo electrónico para recibir notificaciones	3
I.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental	3
I.3.1 Nombre o razón social	3
I.3.2 Domicilio	3
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 Selección del sitio	12
II.1.3 Justificación	12
II.1.4 Ubicación física	12
II.1.5 Inversión requerida	13
II.1.6 Dimensiones del proyecto	15
II.1.7 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.	15
II.1.8 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	18
II.2 Características particulares del proyecto	19
II.2.1 Programa de trabajo	28
II.2.2 Representación gráfica	28
II.2.3 Preparación del sitio y construcción	30
II.2.4 Utilización de explosivos	30
II.2.5 Operación y mantenimiento	30
II.2.6 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones	31
II.2.7 Residuos	31
III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES	33

III.1	Vinculación con Ordenamientos Federales	33
III.1.1	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	33
III.1.2	Planeación Nacional del Desarrollo	33
III.1.3	Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial	34
III.1.4	Leyes federales que le son aplicables al proyecto y que sustentan su viabilidad técnica y jurídica	34
III.1.5	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	34
III.1.6	Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental	35
III.1.7	Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico del Territorio	36
III.1.8	Ley General de Cambio Climático.....	36
III.1.9	Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos	36
III.1.10	Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.....	37
III.1.11	Ley de Aguas Nacionales.....	37
III.1.12	Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano	42
III.2	Normas Oficiales Mexicanas NOM's y Normas Mexicanas NMX's.....	42
III.2.1	Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.....	44
III.2.2	Vinculación con la Normatividad Estatal	44
III.2.3	Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Jalisco	44
III.2.4	Ley Para la Acción Ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco.....	45
III.2.5	Ordenamiento Ecológico Territorial de Jalisco	45
III.2.6	Normas Ambientales Estatales	51
III.3	Vinculación con normatividad e instrumentos de carácter municipal.....	51
III.3.1	Reglamento de Protección al Medio Ambiente y Equilibrio Ecológico para el Municipio de Zapopan, Jalisco	51
III.3.2	Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Zapopan (POETMZ).....	52
III.3.3	Plan parcial de desarrollo urbano para el Municipio de Zapopan.....	55
III.3.4	Otros instrumentos a considerar son:	57
IV.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL.....	58
IV.1	Delimitación del Sistema Ambiental	58
IV.2	Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental	59
IV.2.1	Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA.	59
IV.2.2	Aspectos abióticos	59

IV.2.3	Susceptibilidad de Riesgos en la zona.....	80
IV.3	Medio biótico.....	86
IV.3.1	Descripción del uso de suelo y vegetación	86
IV.3.2	Paisaje	105
IV.4	Medio Socio-económico	106
IV.4.1	Aspectos Demográficos	106
IV.5	Diagnóstico ambiental	111
V.	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	
	115	
V.1	Identificación de impactos	115
V.1.1	Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	116
V.2	Caracterización de los impactos.....	116
V.2.1	Indicadores de impacto	116
V.3	Valoración de los impactos.....	120
V.4	Conclusiones.....	125
VI.	MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	126
VI.1	Programa de vigilancia ambiental.....	126
VI.1.1	Seguimiento y control (monitoreo)	132
VI.1.2	Información necesaria para la fijación de montos para fianzas	132
VII.	PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	134
VII.1	Descripción y análisis del escenario sin proyecto.....	134
VII.2	Descripción y análisis del escenario con proyecto	134
VII.3	Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación	134
VII.4	Pronóstico Ambiental.....	134
VII.5	Evaluación de Alternativas	134
VII.6	Conclusiones.....	134
VIII.	IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	136
VIII.1	Presentación de la información	136
VIII.2	Cartografía y planos del proyecto.....	136
VIII.3	Fotografías	136
VIII.4	Documentación legal del promovente	136

VIII.5	Documentación legal del predio	136
VIII.6	Dictámenes licencias y permisos.....	136
VIII.7	Estudios Complementarios.....	136
VIII.8	Pago de derechos	136
VIII.9	Bibliografía	137

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

I.1 Datos del Proyecto

I.1.1 Nombre del Proyecto

Colector pluvial Fraccionamiento La Coronilla.

I.1.2 Ubicación (dirección) del proyecto

El colector de aguas pluviales se localiza dentro del polígono de lo que será el fraccionamiento denominado La Coronilla en el municipio de Zapopan, Jalisco, al Suroeste de la Zona Metropolitana de Guadalajara, ubicado en Prolongación Avenida Juan Palomar y Arias s/n, Avenida Universidad s/n, Prolongación Avenida Royal Country s/n entre esta última y la calle Eca Do Queiros, colonia La Coronilla. La Zona Federal donde se pretende realizar las obras es conocida como Arroyo La Culebra e inicia en las coordenadas UTM latitud 663,912.5739 m Este y longitud 2,289,941.6097 m Norte a una altura de 1,695 msnm, motivo por el cual se realiza el presente trámite del proyecto. (ver Figura I-1).

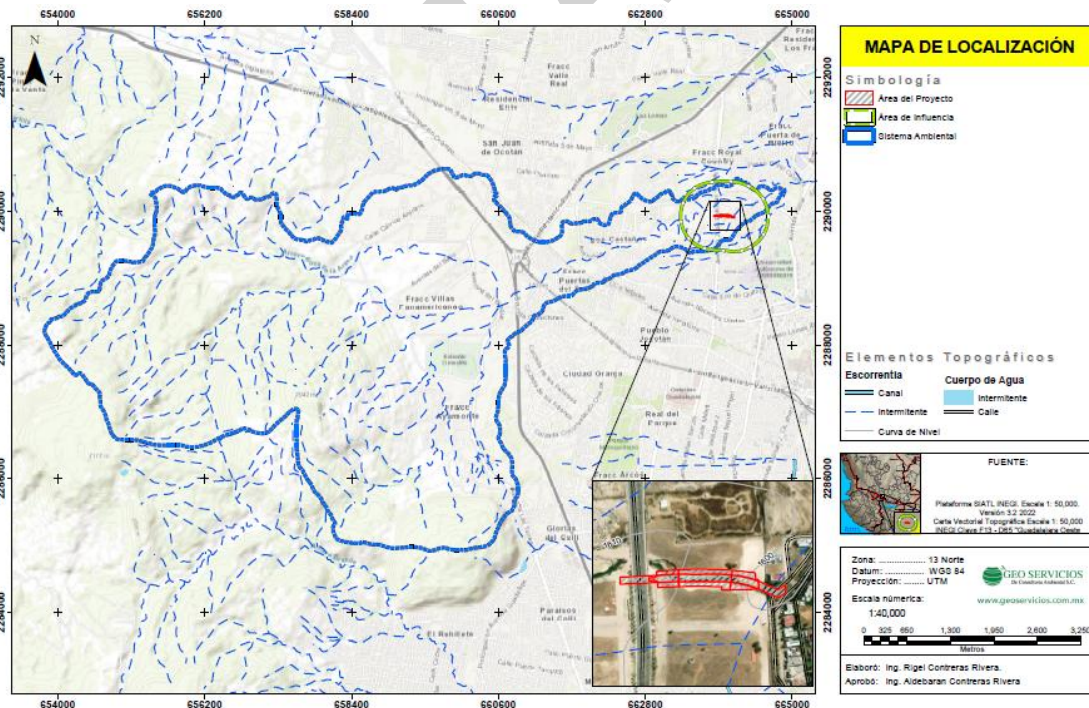


Figura I-1. Mapa de ubicación del área del proyecto

Tabla I-1. Coordenadas del polígono

ID	X	Y	ID	X	Y
0	664091.451	2289916.77	17	663886.12	2289931.34
1	664090.562	2289933.74	18	663896.164	2289931.91
2	664085.768	2289933.49	19	663898.318	2289929.77
3	664085.109	2289946.07	20	663901.207	2289929.92
4	664041.711	2289950.59	21	663902.029	2289918.42
5	664024.872	2289951.69	22	663921.944	2289919.34
6	664006.247	2289952.46	23	663941.864	2289920.19
7	663991.143	2289952.8	24	663961.84	2289920.41
8	663966.209	2289952.69	25	663981.875	2289920.53
9	663940.814	2289951.74	26	663991.165	2289920.49
10	663920.341	2289950.41	27	664021.64	2289919.96
11	663899.909	2289948.55	28	664022.175	2289913.15
12	663900.541	2289939.3	29	664037.416	2289913.65
13	663897.657	2289939.15	30	664078.947	2289915.1
14	663895.817	2289936.78	31	664086.718	2289915.38
15	663889.013	2289936.42	32	664086.658	2289916.51
16	663885.838	2289936.77			

I.1.3 Duración del proyecto

El tiempo de vida útil del colector de agua pluvial se considera de 50 años, no obstante, estas obras son planeadas para un constante mantenimiento por lo que se podría alargar su vida útil.

I.1.4 Presentación de la documentación legal

Copia certificada de la escritura número 14,940 en donde ante el Lic. Jorge Ramón Quiñones Ruiz, Notario Público Titular número 18 del Municipio de Zapopan, en el Estado de Jalisco, en donde comparecen los señores Héctor Cárdenas Curiel, Jaime Fernández Somellera Ochoa y Jorge de Jesús Montes Guerra a constituir una sociedad mercantil de nombre Fraccionadora LAC S.A. de C.V.

Copia de Boleta del Registro Público de Comercio con numero de instrumento 14940.

Copia del INE del Sr. Héctor Cárdenas Curiel

I.2 Datos Generales del Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

Fraccionadora LAC, S.A. de C.V.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente:

RFC: FLA170901G70

I.2.3 Nombre y cargo del Representante Legal

C. Héctor Cárdenas Curiel

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

Avenida Américas No. 1930 Int 5 MEZZANINE, Col. Country Club, C. P. 44610, en el municipio de Zapopan, Jalisco, Tel. 33 3817 1661

I.2.5 Correo electrónico para recibir notificaciones

dania.loza@arquitecturaemblematica.mx, contacto@geoservicios.com.mx, jando83@gmail.com

I.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental

I.3.1 Nombre o razón social

Geo Servicios de Consultoría Ambiental S.C.

M. C. Sergio Honorio Contreras Rodríguez (Representante Legal)

I.3.2 Domicilio

Av. Circunvalación Dr. Atl No. 57, Altos 2, Col. Monumental C.P. 44320, Guadalajara, Jalisco.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto plan o programa

El proyecto pretende llevar a cabo un colector para las aguas pluviales en el cauce conocido como Arroyo La Culebra, con el fin de manejar las excedencias pluviales que se presentan durante el temporal lluvias y con ello evitar inundaciones en la zona, así mismo se considera la estabilización de taludes para evitar afectación con derrumbamientos y erosión (Figura II-1. Mapa del resultado del comportamiento de las aguas pluviales en la zona).



Figura II-1. Mapa del resultado del comportamiento de las aguas pluviales en la zona

Con fecha del 5 (cinco) de agosto de 2017 personal de Protección Civil y Bomberos del Municipio de Zapopan acudieron al predio en cuestión, derivado de un reporte por un inminente riesgo que implicaba la circulación peatonal y vehicular sobre la avenida Juan Palomar y Arias, el socavamiento provocado por las corrientes temporales de tipo superficial y la falta de infraestructura hidráulica para su conducción.

Se generó en esa fecha el Reporte de Inspección folio 004460 en el cual se advierte que... “para reducir el riesgo que presentan las condiciones del predio para los peatones:

- Mantener constantemente acordonada el área de guarniciones socavadas.
- Reparar malla perimetral dañada.
- Rellenar y reforzar taludes colindantes con las guarniciones afectadas.”

Con fecha del 07 (siete) de agosto, se presentó personal del Área de Dictaminación de Protección Civil y Bomberos del Municipio para practicar la Verificación Técnica de Riesgo, generando el folio 0469/2017 donde confirman el “deslizamiento del suelo, arrastre de material y el colapso de losas de concreto de banquetas”, además de mencionar que: “...dentro del predio se observan múltiples escurrimientos superficiales en dirección oriente hacia la vialidad Av. Juan Palomar y Arias, a consecuencia del temporal de lluvias se ha propiciado la erosión del suelo y el arrastre de material provocando inestabilidad sobre todo el perímetro del predio sobre la franja aledaña a la vialidad mencionada, en algunos puntos de la vialidad se observa el colapso de las losas de concreto de banqueta y otras secciones presentan socavamiento bajo losas, al norte del predio se identificó un cauce de temporal el cual parece interrumpido por el arroyo vehicular...”.

Asimismo, se precisa en las observaciones técnicas que: “...sobre la banqueta se observan bocas de tormenta azolvadas. Por lo mencionado anteriormente, es necesario se realicen las reparaciones a las banquetas, **así mismo es necesario realizar un proyecto adecuado de retención, conducción y canalización de aguas pluviales con la finalidad de evitar daños a la infraestructura, bienes, entorno, personas y vehículos que circulan por el lugar**”.

Con el folio 7900 personal de Inspección y Vigilancia adscritos al área de Administración e Innovación Gubernamental apercibió y señaló que... “2. Deberá acatar las indicaciones señaladas en la verificación técnica de riesgo folio 469/2017 emitida por la Dirección de Protección Civil y Bomberos”...

“1.- De la observación del área impactada por daños producidos por corrientes de agua pluvial a lo largo de las márgenes Este y Oeste de la Av. Juan Palomar, se infiere que los deslaves que se manifiestan son producto solo de los escurrimientos aguas arriba los cuales fueron completamente modificados a partir de la construcción de la Av. Juan Palomar y Arias como se puede apreciar en la imagen de satélite de enero del 2012 y del desbordamiento de las aguas que corren por los carriles de la calle que, al no encontrar una conducción apropiada por el insuficiente drenaje pluvial de la vía, descargan a ambas orillas generando fuertes corrientes Sur-Norte a lo largo de la parte expuesta de las banquetas, que socavan la base de la vía y los terrenos de las propiedades inmediatas. Estas corrientes difícilmente pueden ser provocadas por las aguas que discurren Oeste-Este por más que el patrón de drenaje natural del área ha sido modificado y las alcantarillas que cruzan la Av. Juan Palomar parecen de sección insuficiente para las precipitaciones fuertes.

2.- Se consideró que el área de intervención de emergencia debe de ser $\pm 50\text{m}$ al Este-Oeste de la vía para así tener la mínima posibilidad de maniobra para mover material de las partes altas de las márgenes conformando un talud de pendiente suave de arropamiento de la vía a partir del nivel de rasante de la banqueta hasta la parte alta correspondiente de las franjas de 50m a ambos lados.

Por lo anterior en el predio se iniciaron los trabajos de estabilización de taludes, delimitación de corrientes naturales, etc., en la primera quincena del mes de octubre del 2017.

Los trabajos ejecutados de urgente aplicación por riesgos naturales decretados por Protección Civil de Zapopan, fueron la estabilización de los taludes a través de los trabajos de nivelación, implementación de medidas de mitigación del Arroyo La Culebra ya que existían cortes de hasta 3 metros de altura, quedando expuesto a las erosiones hídricas en los temporales de lluvia y causando deslaves y transporte de los sólidos a la superficie del pavimento, este fenómeno se venía presentando ya que el suelo que predomina en la zona tiene un alto contenido de arena pumítica y amarilla, y al no existir vegetación, estos suelos son bastantes erosionables hídricamente con velocidades máximas de 0.5 m/seg.

Para evitar continuara sucediendo dicho fenómeno, se realizaron obras de movimientos de tierra con permiso del H. Ayuntamiento de Zapopan, construyéndose obras de mitigación para cambiar los flujos pluviales antes de llegar a la avenida Juan Palomar y Arias , donde se realizó una vialidad en terracería de 20 metros de ancho con pendiente longitudinal de 1.5% y bombeo hacia el centro de 1% por ambos lados, también se realizó la obra de bordo de 40 cm del altura con talud de 10:1, dicha obra se realizó al Poniente paralelo a la avenida Juan Palomar para evitar el flujo continuara hacia la avenida y depositara los sólidos erosionados y transportados por las aguas pluviales, por lo que actualmente dichas aguas pluviales son conducidas hacia el cauce del Arroyo La Culebra. También entre la separación de la vialidad interna de terracería y la avenida Juan Palomar y Arias se realizó un área de amortiguamiento de áreas verdes donde se sembró pasto y se plantaron árboles a cada 8 metros aproximadamente con el fin de evitar el fenómeno de la erosión hídrica en esa parte colindante a la avenida Juan Palomar y Arias y pierda estabilidad el bordo de protección.

Los trabajos realizados sobre el Arroyo La Culebra fueron verificados por la Comisión Nacional del Agua como se señalan en las Actas circunstanciadas del 24 de noviembre del 2017 y 02 de marzo del 2018.



ORGANISMO DE CUENCA LERMA SANTIAGO PACIFICO
DIRECCION DE ADMINISTRACION DEL AGUA
JEFATURA DE PROYECTO DE INSPECCION Y MEDICION
ACTA CIRCUNSTANCIADA
FOJA No. 5 DE 5

Acto continuo, se procede a dar el uso de la voz al C. JUAN VILLALOBOS CAMACHO: EN USO DE LA VOZ, ME RESERVO EL DERECHO EN CASO DE CONSIDERARLO NECESARIO.-----

LA PRESENTE FIRMA ES DE PUÑO Y LETRA DEL C. JUAN VILLALOBOS CAMACHO.-----

ACTO CONTINUO, EL VISITADOR PROCEDE A LEVANTAR LA PRESENTE ACTA CIRCUNSTANCIADA, EN EL PREDIO EN EL QUE SE ACTÚA Y FIRMANDO PARA SU CONSTANCIA., SIENDO LAS 16 (DIECISÉIS) HORAS CON 30 (TREINTA) MINUTOS DEL DÍA 24 DE NOVIEMBRE DE 2017.CONSTE.-----

ATIENDE LA DILIGENCIA

EL INSPECTOR-VERIFICADOR

C. JUAN VILLALOBOS CAMACHO

C. NG. ADALBERTO CAMPA GARCÍA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
COLECTOR PLUVIAL ARROYO LA CULEBRA

CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



ORGANISMO DE CUENCA LERMA SANTIAGO PACIFICO
DIRECCION DE ADMINISTRACION DEL AGUA
JEFATURA DE PROYECTO DE INSPECCION Y MEDICION
ACTA CIRCUNSTANCIADA
FOJA No. 4 DE 5

AFECTACION POR EROSION DE TALUDES



ALCANTARILLA INSTALADA POR EL MUNICIPIO DE ZAPOPAN EN ARROYO Y VIALIDAD



TUBERIA DE ACERO CORRUGADO, ARROPADO CON CEMENTO Y CON DIAMETRO DE 2.50 metros.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
COLECTOR PLUVIAL ARROYO LA CULEBRA

CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE,
ENERGÍA Y RECURSOS NATURALES



ORGANISMO DE CUENCA LERMA SANTIAGO PACIFICO
DIRECCION DE ADMINISTRACION DEL AGUA
JEFATURA DE PROYECTO DE INSPECCION Y MEDICION
ACTA CIRCUNSTANCIADA
FOJA No. 3 DE 5

Acto seguido, lo anterior se avala con el siguiente anexo fotográfico, para su constancia.

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



TERRENO SUMAMENTE EROSIONABLE



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



ORGANISMO DE CUENCA LERMA SANTIAGO PACIFICO
DIRECCION DE ADMINISTRACION DEL AGUA
JEFATURA DE PROYECTO DE INSPECCION Y MEDICION
ACTA CIRCUNSTANCIADA
FOJA No. 2 DE 5

DILIGENCIA: ACTO CONTINUO, EL C. JUAN VILLALOBOS CAMACHO, EL INSPECTOR-VERIFICADOR Y TESTIGOS, PROCEDEMOS A CONSTITUIR NOS EN EL PREDIO OBJETO DE VERIFICACIÓN, REALIZANDO UN RECORRIDO POR EL MISMO Y OBSERVANDO LO SIGUIENTE: ACTUALMENTE EL PREDIO SE ENCUENTRA DESOCUPADO Y ENMONTADO, ASÍ COMO EROSIONADO LA MAYOR PARTE DE SUPERFICIE DEL TERRENO, POR SER DE MATERIAL ARENOSO EN SU TOTALIDAD Y POR EL MISMO ATRAVIESA EL CAUCE DE UN ARROYO CONOCIDO COMO LA CORONILLA Y QUE ES AFLUENTE DEL ARROYO LA CAMPANA Y ÉSTE A SU VEZ AFLUENTE DEL RÍO GRANDE DE SANTIAGO; DICHO ARROYO TIENE UN ANCHO PROMEDIO DE 4.50 METROS Y UNA PROFUNDIDAD PROMEDIO DE 1.80 METROS, UBICADO EN LAS SIGUIENTES COORDENADAS GEOGRÁFICAS: LATITUD NORTE 20° 42' 03.22" Y LONGITUD OESTE 103° 25' 44.8", DICHO PREDIO, COLINDA CON LA AVENIDA JUAN PALOMAR Y ARIAS Y LA AVENIDA UNIVERSIDAD, EN EL MUNICIPIO DE ZAPOPAN, JALISCO; QUIEN ATIENDE LA PRESENTE DILIGENCIA, MANIFIESTA REALIZAR LA ESTABILIDAD DEL TERRENO PARA EVITAR LA EROSIÓN Y QUE EL CAUCE CON LAS LLUVIAS SE SALGA DE CONTROL, EN PERJUICIO DE DICHO PREDIO, POR LO QUE ESTIMA CONVENIENTE REALIZAR LAS OBRAS DE PROTECCIÓN A LOS TALUDES, SIN AFECTAR SUS CONDICIONES ACTUALES Y SU RÉGIMEN HIDRÁULICO.-----

----- SIN TEXTO -----



ORGANISMO DE CUENCA LERMA SANTIAGO PACIFICO
DIRECCION DE ADMINISTRACION DEL AGUA
JEFATURA DE PROYECTO DE INSPECCION Y MEDICION
ACTA CIRCUNSTANCIADA
FOJA No. 1 DE 5

MOTIVO: ACTA CIRCUNSTANCIADA QUE SE LEVANTA CON MOTIVO DE ATENDER PETICIÓN DEL C. JUAN VILLALOBOS CAMACHO, DOCUMENTO EN EL CUAL REFIERE: *SIC: "SOLICITO CON CARÁCTER DE URGENTE, UNA VISITA OCULAR, PARA VERIFICAR LEL CAUCE DEL ARROYO LA CORONILLA, QUE ATRAVIESA LA PROPIEDAD PARTICULAR QUE SE SITUA EN AVENIDA JUAN PALOMAR Y ARIAS CASI ESQUINA CON AVENIDA UNIVERSIDAD, EN EL MUNICIPIO DE ZAPOPAN, JALISCO, ASÍ COMO REALICEN LA UBICACIÓN GEOGRAFICA DEL MISMO".*-----

LUGAR, FECHA Y HORA: SIENDO LAS 13 (trece) HORAS CON 0 (cero) MINUTOS, DEL DIA 24 (veinticuatro) DE NOVIEMBRE DE 2017, SITA EN EL PREDIO UBICADO EN: AVENIDA JUAN PALOMAR Y ARIAS SIN NUMERO, CASI ESQUINA CON AVENIDA UNIVERSIDAD, EN EL MUNICIPIO DE ZAPOPAN JALISCO.-----

INTERVIENEN: POR PARTE DE LA COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA, EL C. ING. ADALBERTO CAMPA GARCIA, EN SU CARÁCTER DE INSPECTOR-VERIFICADOR-NOTIFICADOR-EJECUTOR, QUIEN SE ACREDITA CON CONTANCIA DE INSPECTOR-VERIFICADOR-VISITADOR-NOTIFICADOR-EJECUTOR CON NÚMERO DE BOO.812.01.-02 DE FECHA 02 DE ENERO DE 2017 Y CON VIGENCIA AL 31 DE DICIEMBRE DE 2017, EXPEDIDA A SU FAVOR POR EL C. C.P. LUIS HUMBERTO RAMIREZ CARDENAS, EN SU CARÁCTER DE DIRECTOR DE ADMINISTRACIÓN DEL ORGANISMO DE CUENCA LERMA SANTIAGO PACÍFICO DE LA COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA; EL C. JUAN VILLALOBOS CAMACHO, EN SU CARÁCTER DE ENCARGADO DEL PREDIO DONDE ME CONSTITUYO Y QUIEN SE IDENTIFICA CON CREDENCIAL LICENCIA DE CONDUCIR DE CHOFER CON NUMERO 03R2146595, EXPEDIDA POR LA SECRETARIA DE MOVILIDAD DEL ESTADO DE JALISACO Y CON VIGENCIAL AL 18 DE MARZO DE 2020 CON CURP: CICJ6302001HJCLMN04 Y CON DOMICILIO EN CALLE ISLA LANZAROTE NÚMERO 3113, COLONIA RESIDENCIAL DE LA CRUZ, GUADALAJARA, JALISCO, A QUIEN SE LE PUSO A LA VISTA, LA ACREDITACIÓN DE INSPECTOR-VERIFICADOR-VISITADOR-NOTIFICADOR-EJECUTOR, DESCRITA AL INICIO DE LA PRESENTE ACTA Y ASÍ MISMO SE CERCIOA DE LA FECHA DE SU VIGENCIA Y DE QUE LA FOTOGRAFÍA CORRESPONDE A SU PORTADOR. -----

Tabla II-1. Coordenadas del punto de descarga UTM

ID	X	Y
0	664091.451	2289916.77
1	664090.562	2289933.74
2	664085.768	2289933.49
3	664085.109	2289946.07
4	664041.711	2289950.59
5	664024.872	2289951.69
6	664006.247	2289952.46
7	663991.143	2289952.8
8	663966.209	2289952.69
9	663940.814	2289951.74
10	663920.341	2289950.41
11	663899.909	2289948.55
12	663900.541	2289939.3
13	663897.657	2289939.15
14	663895.817	2289936.78
15	663889.013	2289936.42
16	663885.838	2289936.77

ID	X	Y
17	663886.12	2289931.34
18	663896.164	2289931.91
19	663898.318	2289929.77
20	663901.207	2289929.92
21	663902.029	2289918.42
22	663921.944	2289919.34
23	663941.864	2289920.19
24	663961.84	2289920.41
25	663981.875	2289920.53
26	663991.165	2289920.49
27	664021.64	2289919.96
28	664022.175	2289913.15
29	664037.416	2289913.65
30	664078.947	2289915.1
31	664086.718	2289915.38
32	664086.658	2289916.51

II.1.5 Inversión requerida

El cálculo estimado para la realización de la obra corresponde a un monto de \$16,702,082.25 M.N:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
COLECTOR PLUVIAL ARROYO LA CULEBRA

COLECTOR DE CONCRETO DE SECCION RECTANGULAR "LA CULEBRA"					
UBICACIÓN: AV. JUAN PALOMAR Y ARIAS		unidad	cantidad	pu	importe
TR-01	Trazo y nivelación topográfico del terreno estableciendo ejes, referencias y niveles, incluye equipo, materiales y mano de obra. Este concepto se realizará las veces que sea necesario. P.U.O.T.	m2	3,624.24	9.95	36,061.19
TR-02	Despalme de la capa vegetal, en un espesor de 30 cm, con maquinaria pesada, incluye colocación del material producto del despalme en lugar señalado por supervisión dentro de la obra.	m3	-	25.57	-
TR-05	Excavación por medios mecánicos, a cielo abierto, en material "A" ó "B", de 0.00 a 6.00 metros de profundidad, medido en banco, colocando el material al lado de la cepa, afine de taludes y fondo de excavación, materiales y mano de obra necesarios para su correcta ejecución.	m3	19,512.06	46.70	911,213.20
TR-07	Excavación manual, en material tipo II, de 0.00 a 2.00 m, colocando el material al costado de la cepa, medido en banco, incluye herramienta, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecución.	m3	330.00	173.27	57,179.10
TR-10	Compactación con equipo ligero de fondo de excavación, adicionando agua hasta alcanzar humedad óptima, para posterior colocación de plantilla de desplante.	m3	1,218.80	28.52	34,760.18
ES-02	Plantilla de concreto premezclado f'c = 100 kg/cm2, de 10 cm de espesor, para desplante de estructura.	m2	1,159.67	211.40	245,154.24
ES-05	Cimbra común en muros de colector, a base de cimbra de contacto, desmoldante, materiales, equipo, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecución.	m2	1,348.00	344.85	464,857.80
ES-08	Suministro y colocación de acero de refuerzo, a base de varilla corrugada en diámetros según cálculo estructural, incluye: material, equipo, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecución.	kg	125,874.00	38.20	4,808,386.80
ES-10	Suministro y colocación de concreto premezclado f'c = 250 kg/cm2 en piso, muros y bóveda del colector pluvial adicionando impermeabilizante integral en prop. 2%, incluye materiales, mano de obra, equipo y todo lo necesario para su correcta ejecución.	m3	1,249.60	2,970.18	3,711,536.93
ES-06	Cimbra común en bóveda de colector, a base de cimbra de contacto, desmoldante, materiales, equipo, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecución.	m2	1,023.50	395.40	404,691.90
ES-32	Caja de enlace de tubería metálica existente a sección rectangular de concreto, a base de muros y losas de piso y techo de concreto f'c = 250 kg/cm2 reforzadas con acero según diseño	pza	1.00	44,612.67	44,612.67
ES-33	Caja de enlace de sección rectangular de concreto a canal existente en descarga, a base de muros y losas de piso y techo de concreto f'c = 250 kg/cm2 reforzadas con acero según diseño	pza	1.00	41,688.42	41,688.42
TR-21	Relleno compactado a base de material de banco (tepetate), en forma manual usando compactador de impacto, en capas no mayores a 20 cm, al 90% PROCTOR, adicionando agua hasta alcanzar humedad óptima, mano de obra, materiales y todo lo necesario para su correcta ejecución.	m3	3,792.47	425.70	1,614,454.48
TR-22	Relleno compactado a base de material del lugar, en forma manual usando compactador de impacto, en capas no mayores a 20 cm, al 90% PROCTOR, adicionando agua hasta alcanzar humedad óptima, mano de obra, materiales y todo lo necesario para su correcta ejecución.	m3	9,164.48	121.42	1,112,751.16
TR-28	Carga mecánica y acarreo en camión de volteo del material excedente producto de las excavaciones y/o demoliciones, en el primer kilómetro, medido en secciones, incluye abundamiento.	m3	3,505.71	40.92	143,453.65
TR-29	Acarreo en camión del material producto de las excavaciones y/o demoliciones, a kilómetros subsecuentes al primero, incluye realías al banco de tiro.	m3/km	63,102.78	10.90	687,820.30
VA-01	Elaboración de ingreso-hombre para registro del colector, a base de tubería de concreto de 1.07 m de diámetro, incluye escalones de acero a cada 30 cm y tapa de concreto, de 4.70 m de altura.	pza	7.00	11,389.25	79,724.75
					14,398,346.77
				I.V.A. 16 %	2,303,735.48
					\$ 16,702,082.25

Figura II-3. Presupuesto estimado para la realización de la obra

II.1.6 Dimensiones del proyecto

El proyecto se realizará en una superficie total de 12,526.29 m² y considera abarcar una longitud total de 200 metros de la zona federal La Culebra, esta superficie contempla la construcción del canal reforzado de concreto, reductores de velocidad y desarenador para el desalojo de las aguas pluviales.

II.1.7 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.

Como se puede apreciar del año 1971 al 2006 las condiciones del predio La Coronilla y la microcuenca del mismo nombre, se mantuvieron sin alteración aparente, ya que no se realizaron actividades antrópicas. El predio y sus alrededores se encuentra sin urbanizar y el sistema hidrológico se encuentra sin alteración.

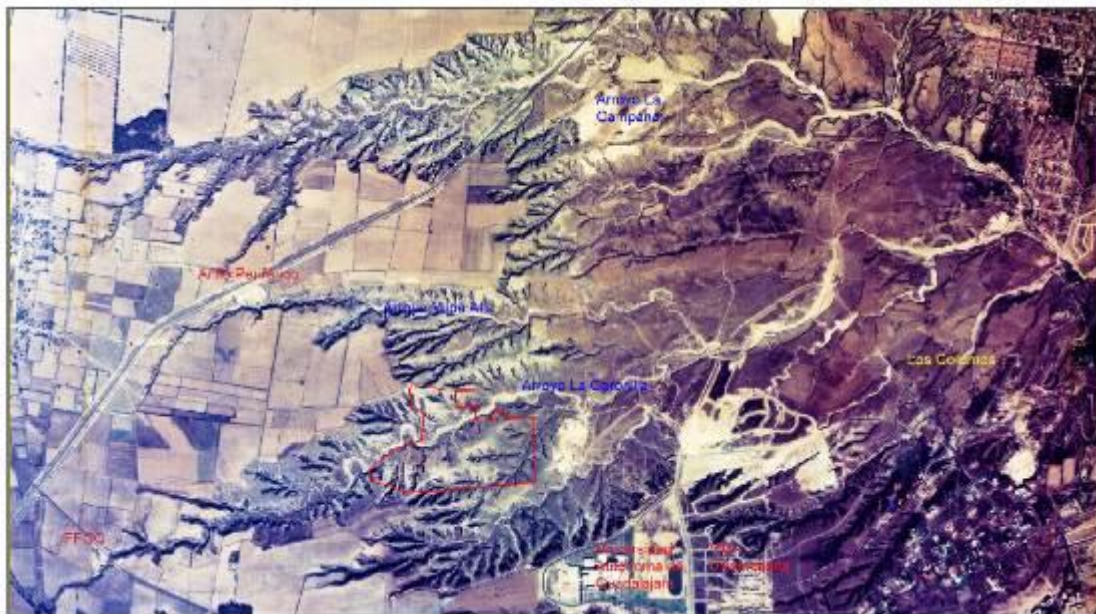


Figura II-4. Fotografía aérea del año 1971 el polígono color rojo corresponde al predio La Coronilla, se pueden apreciar las instalaciones de la Universidad Autónoma de Guadalajara, la colonia Villa Universitaria, el Anillo Periférico y las vías del ferrocarril

El sistema de cauces ha construido morfológicamente una serie de barrancas las que técnicamente se denominan cárcavas, que son formas del terreno que indica una severidad en los procesos de erosión hídrica y se refleja topográficamente en múltiples desniveles y fuerte irregularidad. Las cárcavas tienen rasgos diversos y esto zonifica una serie de procesos. Los arroyos que surcan la

zona de estudio están directamente relacionados con las estructuras geológicas que controlan la red de escurrimiento.

Las cárcavas se desarrollan sobre arenas pumicitas que van de poco consolidadas a consolidadas, se encuentran básicamente secuencias de materiales volcánicos de caída, cenizas y flujos piroclásticos, los lechos son amplios, el comportamiento del cauce es sinuoso, en ocasiones con una amplia llanura de inundación y algunas caras activas que corresponden a la parte convexa de la ribera del cauce principal.

Aunque es una cuenca de dimensiones reducidas, la estructura que presenta la red de drenaje puede diferenciarse en dos zonas a lo largo de su curso, las cárcavas en la parte alta están vinculadas con erosión vertical y las cárcavas relacionadas con la sedimentación y erosión lateral. Todos los cauces en la parte alta de la zona de estudio presentan un desnivel de más de 10 m, esto está vinculado con el trabajo de una erosión retrocedente realizada por los cauces que buscan su perfil de equilibrio.

El cauce principal corresponde con formas de lechos amplios con fuerte actividad sedimentaria, con registro de grandes depósitos de arenas fluviales. Se tiene planicies aluviales, el trazo del canal era divagantes parcialmente estabilizados por una incisión sobre sus sedimentos (producto de la erosión o tectónica, algunas curvaturas del canal registraban radios cerrados. El rasgo más importante era lo irregular de sus dimensiones, las zonas de acumulación de arenas fluviales ampliaban considerablemente el lecho, alcanzando más de 40 m en algunos puntos. La función de estos playones de arena será la de regular las avenidas y controlar la taza de transporte de los sedimentos aguas abajo. con esto se incrementará la infiltración y se controlará la onda de inundación de las avenidas súbitas.

Los volúmenes de agua que normalmente transportan estos cursos son reducidos, pero la magnitud de sus cauces le permite conducir adecuadamente los volúmenes que se presentan ante lluvias extraordinarias (principales eventos de precipitación).



Figura II-5. Recorte de la carta topográfica 1:50,000 GUADALAJARA OESTE F-13-D-65 JAL editada en el año 1975 y formada por métodos fotogramétricos a partir de fotografías aéreas obtenidas en febrero de 1972.

Con el fin de dar un seguimiento cronológico a la descripción de las condiciones anteriores del predio, se pudo identificar que en el año 2003 el INEGI editó la topográfica 1:50,000 GUADALAJARA OESTE F-13-D-65 JAL y en donde se puede apreciar que el sistema hidrográfico permanece sin alteración y que el predio no presenta ninguna urbanización.

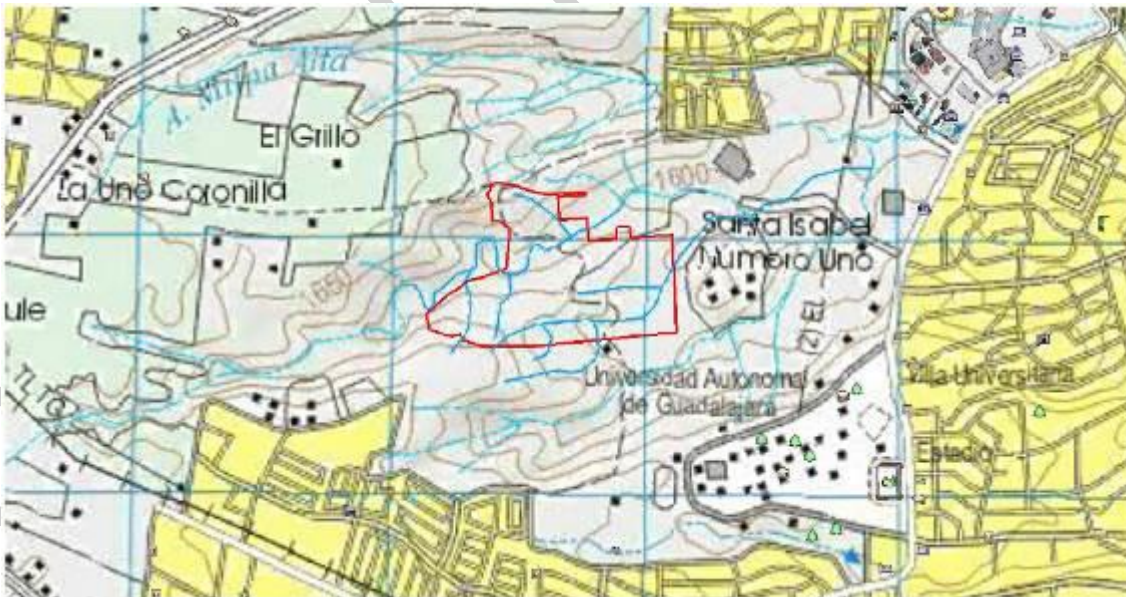


Figura II-6. Recorte de la carta topográfica 1:50,000 GUADALAJARA OESTE F-13-D-65 JAL editada en el año 2003 y formada por métodos fotogramétricos a partir de fotografías aéreas obtenidas en abril de 1999. En color rojo se indica el polígono del proyecto La Coronilla.

Por otro lado, con base en el Plan parcial de Desarrollo Urbano de Zapopan la zona federal se encuentra dentro de un uso habitacional y mixto como se observa a continuación.

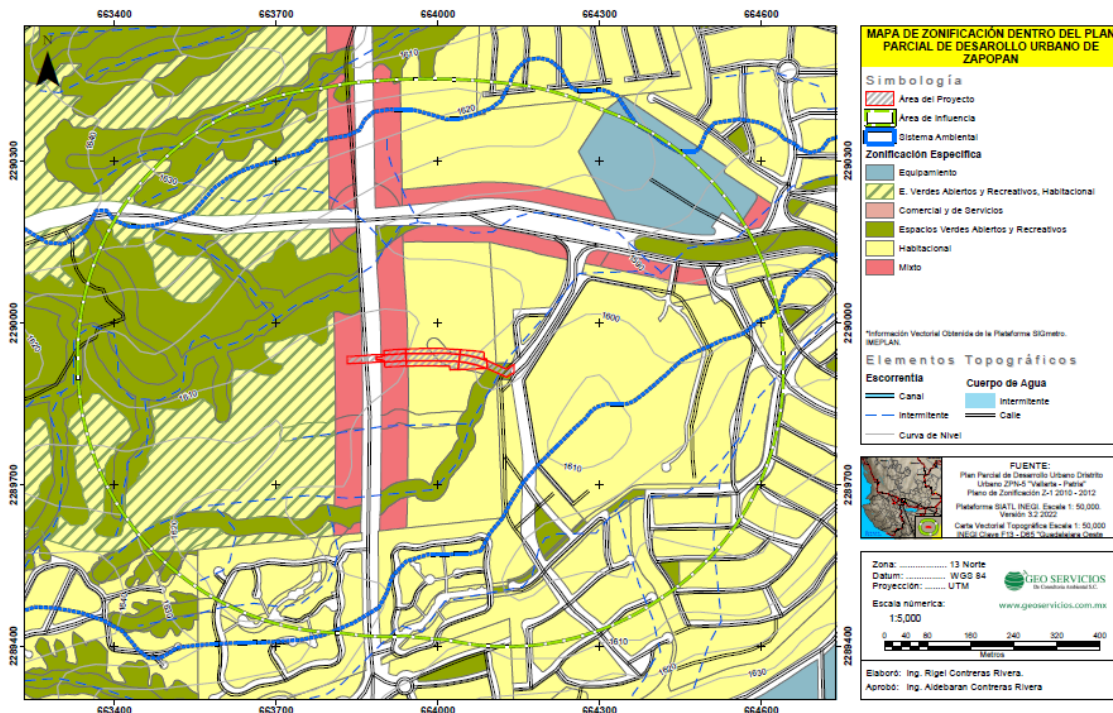


Figura II-7. Ubicación del área de proyecto con relación al Plan Parcial de Desarrollo Urbano Municipal.

II.1.8 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

La zona donde se proyecta la construcción del colector pluvial se encuentra localizada dentro una zona urbana de Zapopan, entre Avenida Universidad y Avenida Juan Palomar y Arias, por lo que se cuenta con todos los servicios básicos requeridos para su ejecución como se enlistan a continuación:

- Energía eléctrica
- Drenaje sanitario
- Agua potable
- Alumbrado público
- Vías de acceso
- Fraccionamientos.
- Se cuenta con servicio de transporte urbano y servicio de recolección de basura
- Cobertura móvil
- Abasto de alimentos

II.2 Características particulares del proyecto

El principal objetivo de la construcción de colector es lograr el correcto desalojo del agua pluvial, lo más parecido a su flujo natural para que no haya alteraciones que dañen el medio y prevenir situaciones de riego.

Análisis y descripción de las condiciones anteriores del predio

Se realizará un análisis de las condiciones del sitio, la microcuenca y del predio La Coronilla mediante la utilización de fotografía aérea del año 1971, cartografía del INEGI del año 1975 y 2003 e imagen de satélite del año 2006, esta información reconstruye las condiciones del sistema, antes del principal impacto debido a la urbanización.

El colector pluvial ubicado en dentro del futuro Fraccionamiento La Coronilla pretende beneficiar con este servicio a un área de 884.63 hectáreas que conforman las 5 principales microcuencas que alimentan la escorrentía del Arroyo La Culebra, las condiciones actuales de estas zonas presentan áreas parcialmente urbanizadas, pero en un futuro cercano esta zona se encontrará totalmente urbanizada, por lo cual, al no considerar la impermeabilidad de la zona en su futuro cercano se subestimaría el escurrimiento generado en la cuenca. El proyecto pretende realizar las obras necesarias para interceptar las escorrentías del Arroyo La Culebra en un colector que se construirá dentro de la Zona Federal (Figura II-8).

Cuenca	Área de Cuenca en Ha.
Cuenca 1.1	74.60
Cuenca 1.2	136.80
Cuenca 1.3	175.99
Cuenca 1.4	236.66
Cuenca 1.5	260.58

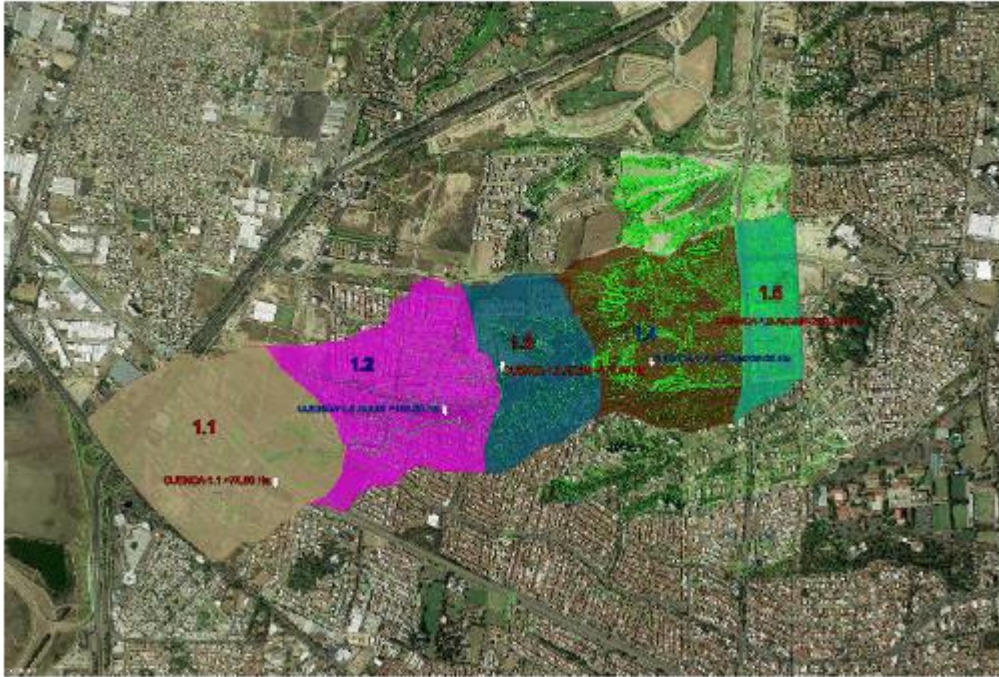


Figura II-8. Cuencas analizadas para el aporte hidrológico al arroyo La Culebra

Una característica relevante del proyecto, es la ocupación de la zona federal para la instalación de un canal por encima del colector para simular un arroyo natural, el cual servirá como línea de conducción hacia el alcantarillado pluvial; así mismo en las colindancias de éste se pretende la instalación de un parque urbano lineal el cual incluirá la construcción de banquetas y áreas verdes.

Descripción de las obras en Zona Federal

- Canal de concreto reforzado

El canal de concreto reforzado servirá como estructura de captación; en la parte donde iniciará el proyecto del colector pluvial se encuentran cimentaciones y construcciones de la Avenida Universidad. La construcción del canal partirá de estas obras existentes, el colector pluvial contempla la construcción de un canal y una bóveda de concreto reforzado y de secciones transversales de forma rectangular, todo esto será construido *in situ*.

La estructura del conducto o canal iniciará en el cadenamiento 0+300.00, hasta el cadenamiento 0+100.00 . La construcción del canal en zona federal abarca 12,526.29 m² de construcción, con una longitud de 200 metros lineales aproximadamente, para cubrir un gasto de 3.72 m³/s lo cual está asociado a un periodo de retorno de 5 años.

Tabla II-2. Cuadro de Construcción del Colector Pluvial

ID	X	Y
0	664091.451	2289916.77
1	664090.562	2289933.74
2	664085.768	2289933.49
3	664085.109	2289946.07
4	664041.711	2289950.59
5	664024.872	2289951.69
6	664006.247	2289952.46
7	663991.143	2289952.8
8	663966.209	2289952.69
9	663940.814	2289951.74
10	663920.341	2289950.41
11	663899.909	2289948.55
12	663900.541	2289939.3
13	663897.657	2289939.15
14	663895.817	2289936.78
15	663889.013	2289936.42
16	663885.838	2289936.77

ID	X	Y
17	663886.12	2289931.34
18	663896.164	2289931.91
19	663898.318	2289929.77
20	663901.207	2289929.92
21	663902.029	2289918.42
22	663921.944	2289919.34
23	663941.864	2289920.19
24	663961.84	2289920.41
25	663981.875	2289920.53
26	663991.165	2289920.49
27	664021.64	2289919.96
28	664022.175	2289913.15
29	664037.416	2289913.65
30	664078.947	2289915.1
31	664086.718	2289915.38
32	664086.658	2289916.51

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
COLECTOR PLUVIAL ARROYO LA CULEBRA

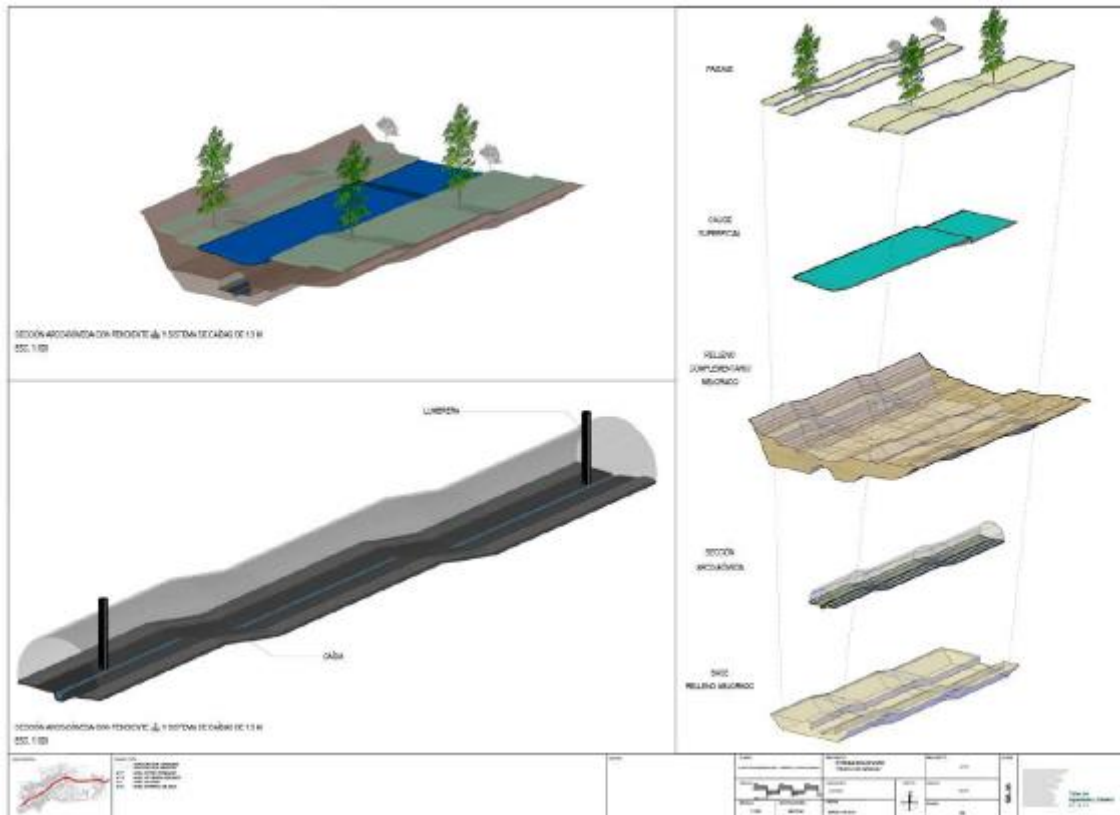
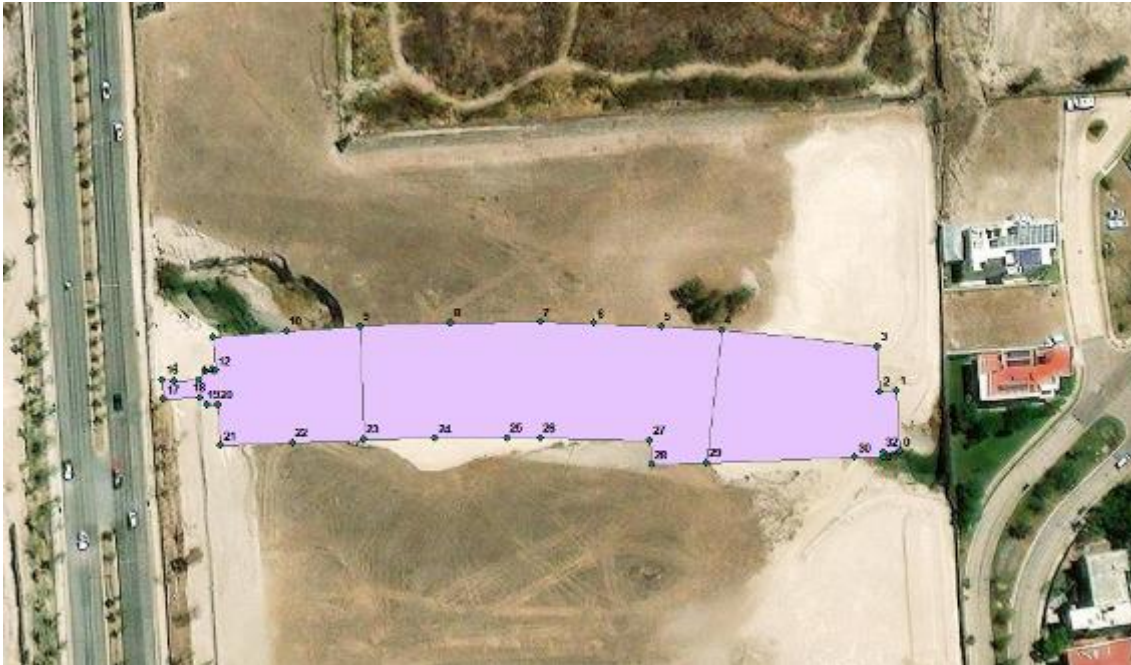




Figura II-9. Resultados finales esperados con la realización del proyecto

La construcción del canal de concreto reforzado requiere de la remoción de material tipo II a fin de que las dimensiones de éste sean de 4.90 m de ancho por 2.5 m de profundidad en 200 metros lineales.

Después de lo anterior, el proyecto contempla construir una bóveda sobre el canal de 7.70 metros de ancho, sobre la bóveda se constituirán varias capas de arcilla de 30 cm de espesor hasta llegar a una altura de 2.12 en la parte más baja y 3.16 en la parte más alta, de arcilla compactada.

Sobre la arcilla se proyecta construir una losa de concreto reforzada para establecer a partir de ésta, la construcción del parque lineal.

La base y las paredes del canal estarán hechas de armado de acero de varilla # 4 (1/ 2") $f_y=4200$ Kg/cm² con separaciones de 25 cm hacia ambos lados y varilla # 5 (5/8") $f_y=4200$ Kg/cm² con separaciones de 25 cm hacia ambos lados. Dicha estructura tendrá un revestimiento de concreto $f'c=250$ kg/cm² TMA 3/4" resistencia normal revenimiento de 10 cm. La plantilla de concreto $f'c=250$ kg/cm² TMA 3/4" se colocará a lo largo de la estructura del canal.

El espacio que equivale a 0.75 metros entre las paredes de la zanja y la del canal de concreto reforzado, serán rellenados con material de banco compactado al 90% de su PVSM hasta 0.75 metros de la altura del canal (límite de terreno natural del proyecto) y 0.75 metros se rellenará con material producto de la excavación compactado al 90% de su PVSM.

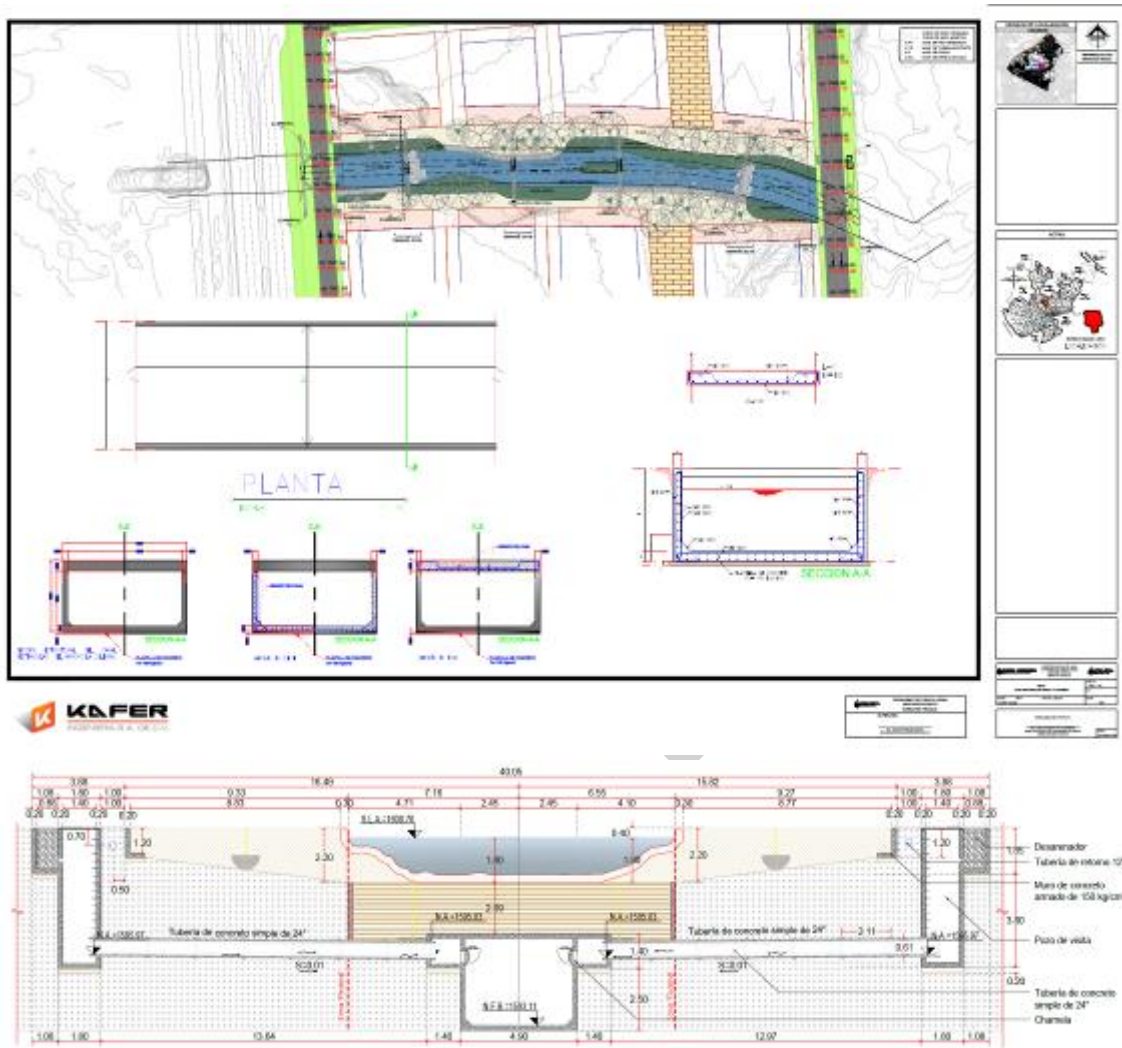


Figura II-10. Plano constructivo del colector

Desarenador

El desarenador es una parte esencial en el canal, pues hará eficiente el funcionamiento del colector ya que tiene como función atrapar los residuos sólidos y material transportado por el flujo del agua. El desarenador, si se observa de una vista de planta, tiene forma trapezoidal debido a la reducción en el ancho del canal, dicho desarenador tendrá una profundidad de 1 metro y una longitud de 3 m.

Bóveda de concreto

La estructura de la bóveda será de armado de acero de varilla # 4 (1/ 2") $f_y=4,200 \text{ Kg/cm}^2$ con separaciones de 25 cm hacia ambos lados y varilla # 5 (5/ 8") $f_y=4,200 \text{ Kg/cm}^2$ con separaciones de 25 cm hacia ambos lados. Dicha estructura tendrá un revestimiento de concreto $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$ TMA $\frac{3}{4}$ " resistencia normal revenimiento de 10 cm. La plantilla de concreto $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$ TMA $\frac{3}{4}$ " se

colocará a lo largo de la estructura de la canal. La construcción de la bóveda rectangular iniciará en el cadenamiento 0+300 y terminará en el cadenamiento 0+100.

Cuarto de maquinas

Los cuartos serán de 3 m de profundidad; se compondrá de una plantilla base de tepetate 95% Proctor, posterior a ésta se colocará una parrilla N^a 4 a 20 cm de ambos lados, después una base de loza de concreto armado $F'c=200 \text{ kg/cm}^2$. Se formará una campana de entrada de tubería de tabicón sólido 12X14X28 cm de uso estructural, con una resistencia mínima de 100 kg/cm^2 juntado con mortero cemento-arena 1:5, para unir el canal con el colector pluvial. El cono del pozo o boca de acceso estará compuesto de tabicón sólido 12X14X28 cm de uso estructural, con una resistencia mínima de 100 kg/cm^2 juntado con mortero cemento-arena 1:5 que será cubierta por un brocal de concreto Ó Fo.Fo. Dentro de los pozos se colocará un deflector y escalones de Fo.Fo. de 1" de diámetro para entrada y salida del pozo.

Destino de agua o sitio de descarga

El flujo recolectado de las precipitaciones pluviales que se den después del colector, estarán dirigidas a un emisor de otro colector que se ubica dentro del fraccionamiento vecino, donde éste dará continuidad a la descarga natural del arroyo La Culebra.

Objetivo:

La construcción del colector pluvial tiene como objetivo evacuar correctamente la escorrentía superficial provocada por la precipitación de las lluvias para evitar saturar el drenaje pluvial y el desbordamiento de éste y con esto evitar posibles afectaciones a la sociedad.

Beneficios sociales

- Evitará inundaciones o encharcamientos que puedan ser focos de infecciones y atraer insectos o fauna nociva.
- Protegerá las vías de comunicación de la población ante inundaciones.
- Entre otros de los beneficios es que el colector contribuya al correcto funcionamiento urbano evitando situaciones de riesgo.

Beneficios económicos

- Minimización de las afectaciones a infraestructura urbana y de los habitantes de la zona.
- Incremento temporal de los ingresos económicos de una parte de la población al generarse empleos y oportunidades de trabajo.
- Propiciar el comercio interno de materiales e insumos, durante la construcción de la obra.
- La operación del colector no tendrá costos altos en operación

II.2.1 Programa de trabajo

El proyecto se pretende desarrollar en un periodo no mayor a 3 meses, se anexa cronograma desagregado de actividades (ver Tabla II-3).

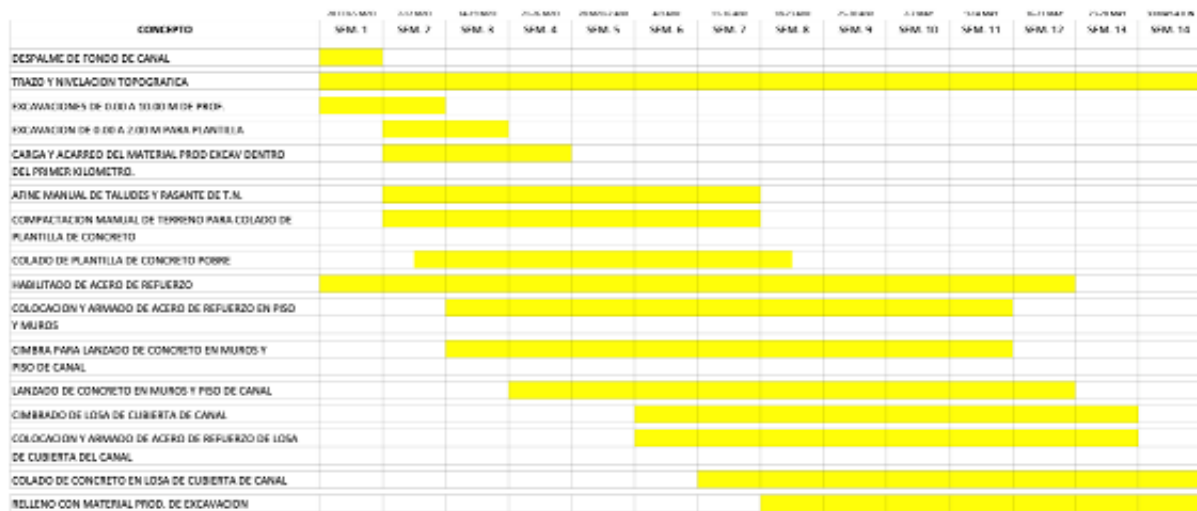


Tabla II-3. Cronograma de Actividades

II.2.2 Representación gráfica

Se ubica en Prolongación Avenida Juan Palomar y Arias s/n, Avenida Universidad s/n, Prolongación Avenida Royal Country s/n entre esta última y la calle Eca Do Queiros, colonia La Coronilla en el municipio de Zapopan, Jalisco. La zona federal corresponde al Arroyo La Culebra el cual se ubica en la parte central del predio fluyendo en dirección Este – Oeste. (Figura II-11. Condiciones actuales de la zona de trabajo)

El área del proyecto se encuentra parcialmente intervenido por las actividades propias del proyecto. Las zonas aledañas al mismo se encuentran totalmente urbanizadas.



Figura II-11. Condiciones actuales de la zona de trabajo

II.2.3 Preparación del sitio y construcción

Se llevarán a cabo las siguientes acciones:

- Despalme de fondo del canal.
- Trazo y nivelación topográfica.
- Excavaciones de 0.00 a 10.00 metros de profundidad.
- Excavación de 0.00 a 8.00 metros para plantilla.
- Carga y acarreo del material producto de las excavaciones.
- Afine manual de taludes y rasante de T.N.
- Compactación manual de terreno para colado de plantilla de concreto.
- Colado de plantilla de concreto pobre.
- Habilitado de acero de refuerzo.
- Colocación de armado de acero de refuerzo en piso y muros.
- Cimbra para lanzado de concreto en muros y piso de canal.
- Lanzado de concreto en muros y piso de canal.
- Cimbrado de losa de cubierta de canal.
- Colocación y armado de acero de refuerzo de losa de cubierta de canal.
- Relleno con material producto de la excavación.

Acarreo de material Tipo II de 0.00 a 10.00 m en seco, el producto de las excavaciones se dispondrá en sitios autorizados.

II.2.4 Utilización de explosivos

En ninguna etapa del proyecto se emplearán explosivos

II.2.5 Operación y mantenimiento

El colector funcionará en todo momento para el manejo exclusivamente de aguas pluviales, éste tendrá de la función de llevar el agua por la Zona Federal, para con ello evitar inundaciones o encharcamientos en la zona.

Se realizará el mantenimiento periódico tanto del colector como de la Zona Federal, para evitar taponamientos, así mismo se mantendrá la zona en constante supervisión para identificar tuberías rotas, las cuales inmediatamente serán remplazadas.

II.2.6 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones

El proyecto no pretende realizar el desmantelamiento de la línea en ningún momento, por el contrario, se contempla realizar el mantenimiento adecuado para asegurar una larga operación de ésta.

II.2.7 Residuos

La generación de **residuos sólidos urbanos, residuos sanitarios y de manejo especial** existirá en dos de las etapas (preparación y construcción) del desarrollo del proyecto.

Etapas de preparación

Los residuos generados durante esta etapa del proyecto serán residuos de manejo especial (RME), residuos sólidos urbanos (RSU) y residuos sanitarios. Los RME, serán resultado del material geológico de las excavaciones, el cual se reutilizará para tapar la excavación y nivelar la calle. Por otro lado, se generarán RSU por los trabajadores, aproximadamente 300 gramos por trabajador al día. Los residuos más comunes durante esta etapa son envases de plástico y vidrio, envolturas de frituras, bolsas plásticas, latas y colillas de cigarro. Se instalarán sanitarios portátiles, cuyo número será de acuerdo a los trabajadores que trabajen en la obra, a los cuales se les dará el mantenimiento adecuado y necesario a través de una empresa autorizada.

Se considera la posibilidad de la generación de Residuos Peligrosos (RP) por el uso maquinaria en esta etapa del proyecto (Mecánica de Suelos), generados por los aceites y combustibles utilizados por la maquinaria.

Los RSU serán acopiados de manera temporal en tambos 200 lt identificados con los colores distintivos y con el rótulo residuos inorgánicos y orgánicos y serán ubicados dentro de las áreas de trabajo, cercanas a los trabajadores. Los contenedores serán colocados en las rutas de recolección para ser recogidos por el servicio de limpia del municipio, caso contrario se contratará a una empresa autorizada para la recolección y confinamiento final. Trasladados y confinados en el relleno sanitario autorizado por la autoridad local.

Si bien se generarán este tipo de residuos durante esta etapa del proyecto, es bien sabido que no se generan en abundancia, no obstante, se considerará la colocación de composteros para el depósito

de los residuos orgánicos. Esta actividad además cumple con la función de formación ambiental entre los trabajadores.

Etapas de construcción

En esta etapa del proyecto se generarán residuos sólidos urbanos (RSU), Residuos de Manejo Especial (RME), residuos sanitarios y potencialmente los peligrosos (RP).

Dentro de los RME generados se encuentran los residuos pétreos producto de la construcción, además de madera de las cimbras, concreto de las áreas de lavado de canaletas, restos de ladrillos, trozos de vigas, varillas y alambre. Todos éstos serán confinados de manera temporal en un almacén con las características de ley con delimitaciones físicas y separados entre sí. Todo RME resultante de este proyecto será enviado a sitios autorizados en los que se promueva el reciclaje o la reutilización a fin de minimizar el desperdicio de materiales. Los receptores autorizados de los residuos deberán entregar copia del manifiesto de recolección al promovente, a fin de asegurar que no sean dispuestos de manera inadecuada.

Los RP pueden resultar de incidentes, accidentes o falta de servicio en la maquinaria o vehículos involucrados en la obra y que transitarán por los alrededores del Área del Proyecto, o eventualmente dentro del área. A fin de evitar incidentes de contaminación y prever situaciones de emergencia, los operadores de maquinaria o encargados de suministro de combustible, tendrán la obligación de contar con un kit antiderrames, presentar bitácoras de mantenimiento y verificaciones vehiculares fuera del sitio del proyecto. En caso de generarse RP, deberán ser confinados de manera temporal en tambos de 200 lt de color amarillo, con tapadera y en óptimas condiciones. Dichos tambos deberán tener el rótulo “residuos peligrosos” y su recolección se hará por empresas autorizadas por la SEMARNAT bajo entrega de manifiesto de recolección y disposición final por un prestador de servicios autorizado.

Derivado de la permanencia de los trabajadores en el Área del Proyecto durante la etapa de construcción, se continuará con el servicio de baños portátiles para el manejo adecuado de aguas negras y cuyo mantenimiento correrá a cargo de la empresa autorizada contratada para tal fin.

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

III.1 Vinculación con Ordenamientos Federales

III.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

En los párrafos quinto y sexto de su artículo 4º contempla que toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar y que el estado garantizará el respecto a ese derecho.

En el artículo 25 señala que corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, además, señala que la ley alentará y protegerá la actividad económica que realicen los particulares y proveerá las condiciones para que la actividad económica que realicen los particulares y se generen las condiciones para que el desenvolvimiento del sector privado contribuya al desarrollo económico nacional, promoviendo la competitividad e implementando una política nacional para el desarrollo industrial sustentable.

El artículo 27 establece que la nación tendrá en todo tiempo el derecho de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población para preservar y restaurar el equilibrio ecológico.

Bajo este contexto de las disposiciones constitucionales, el proyecto que está ligado a una actividad económica lícita, se ajusta ya que se somete a evaluación de impacto ambiental federal ante la SEMARNAT para garantizar un desarrollo industrial sustentable protegiendo mediante medidas de prevención y mitigación ambiental las actividades y obras que se harán en la zona federal a cargo de la CONAGUA.

III.1.2 Planeación Nacional del Desarrollo

De acuerdo con el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 el proyecto se ajusta a lo contenido en virtud de que se apegue al estricto acatamiento del orden legal pues cumplirá en todas sus etapas de preparación del sitio, construcción y operación con la normatividad federal, estatal y municipal que le resulte aplicable.

III.1.3 Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial

El proyecto se ajusta a la política pública señalada, que favorece el desarrollo económico sin tener efectos negativos, es decir, contempla un crecimiento urbano ordenado y no representa la explotación irracional de los recursos naturales ni mucho menos la degradación de los ecosistemas y en particular de la zona federal donde se realizarán las obras y actividades.

Además, representa un proyecto complementario al desarrollo urbano sustentable en la zona, que cumple con las previsiones legales ambientales sometiendo el mismo a la evaluación de la SEMARNAT a través de la Manifestación de Impacto Ambiental presente.

III.1.4 Leyes federales que le son aplicables al proyecto y que sustentan su viabilidad técnica y jurídica

El proyecto se encuentra alineado y cumple con las disposiciones jurídicas vigentes de competencia federal, estatal y municipal en las materias que resultan aplicables al mismo, tanto en materia ambiental y de desarrollo urbano, de acuerdo con lo siguiente:

III.1.5 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Dicha ley reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente en el territorio nacional. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen 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 así como la preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente y el 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.

El proyecto contempla las disposiciones contenidas en la misma, en virtud de que dicho proyecto cumple con lo establecido en los artículos siguientes de la ley en cita:

- 3 en cuanto a las definiciones
- 11 en cuanto a las atribuciones de la federación
- 15 por lo que ve a la observancia en la aplicación de los criterios de la política ambiental
- 17 en cuanto a la observancia de la planeación ambiental
- 28 fracción X, relativo a la evaluación de impacto ambiental federal que hace la SEMARNAT por obras y actividades en zonas federales como es el caso del proyecto que se somete a consideración de la autoridad y que a la letra dice:

ARTÍCULO 28.- *La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:*

... 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 artículo;

- 35 en virtud de que en el caso de que se obtenga la autorización en materia de impacto ambiental, el proyecto cumplirá con las medidas adicionales de prevención y mitigación para evitar, atenuar o compensar los impactos ambientales descritos en el presente estudio.

III.1.6 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

El proyecto cumple con lo establecido en dicho ordenamiento que tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental, puesto que está dentro del marco legal establecido por los artículos:

- 4 en cuanto a la competencia de la autoridad federal para evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes de obras y actividades como la que se pone a consideración de la autoridad.
- 5 respecto a las actividades señaladas en el inciso R) que a la letra dice:

“R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:

I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y”.

- 9 respecto a la presentación ante la Secretaría de la presente manifestación de impacto para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.
- 10 fracción II y 12 pues la presente manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular contiene la información en el solicitada.

- 17. Porque se entrega la presente MIA con los requisitos previstos en el numeral, tales como un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en medio electrónico.
- 19. Porque se presenta la MIA impresa.

III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.

- 47 puesto que la ejecución de la obra y la realización de la actividad de que se trata cumplirá con lo previsto en la resolución que al efecto se expida, en las normas oficiales mexicanas y en las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

III.1.7 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico del Territorio

El proyecto cumple porque se observa lo previsto en el **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POETG)**:

El proyecto se encuentra ubicado en la región 5.10 “SIERRAS Y PIE DE MONTES DE GUADALAJARA” donde el uso de suelo habitacional que es el que representa nuestro proyecto está clasificado como “Coadyuvante del Desarrollo” y dentro de las políticas ambientales previstas es la de “aprovechamiento sustentable”, el cual se verificará ya que se seguirán todos los lineamientos establecidos por la autoridad ambiental.

III.1.8 Ley General de Cambio Climático

Cumple, ya que se establecen medidas específicas de mitigación y adaptación además de acciones de compensación ambiental como lo es en este caso el manejo integral del recurso hídrico así como de residuos, el cumplimiento de los lineamientos de la autoridad municipal y estatal en materia de protección civil, donde se cuenta incluso con un programa interno protección civil; acciones que permitirán fortalecer la resiliencia del proyecto y controlar y/o disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero, y riesgos de vulnerabilidad y así cumplir las metas previstas en los acuerdos internacionales como lo es el Acuerdo de París del cual México forma parte.

III.1.9 Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos

El proyecto cumple con la gestión integral de residuos prevista en la ley para propiciar un esquema de economía circular, donde el titular de la autorización manejará integralmente los residuos que se generarán en el sitio por razón de las actividades que se realizarán en zona federal. En su caso se contratarán los servicios de recolección de prestadores de servicio autorizados para que transporten y dispongan los residuos en un sitio autorizado y entreguen los manifiestos correspondientes.

III.1.10 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

El proyecto será respetuoso de evitar daños a los ecosistemas aplicando el principio preventivo en materia de impacto ambiental, presentando en este momento antes de iniciar las obras y actividades el estudio de impacto ambiental, con lo cual se acatarán estrictamente los términos y condicionantes establecidas por la autorización que en su caso otorgue la SEMARNAT. Asimismo, en caso de ser necesario, se ofrecerá un instrumento de garantía que asegure el cumplimiento de los términos y condicionantes de la resolución y blinde al proyecto ante cualquier contingencia ambiental.

III.1.11 Ley de Aguas Nacionales

Esta ley es de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento del agua, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

ARTÍCULO 3. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

XI. "Cauce de una corriente": El canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la creciente máxima ordinaria escurran sin derramarse. Cuando las corrientes estén sujetas a desbordamiento, se considera como cauce el canal natural, mientras no se construyan obras de encauzamiento; en los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, cuando el escurrimiento se concentre hacia una depresión topográfica y éste forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. Para fines de aplicación de la presente Ley, la magnitud de dicha cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad;

XIII. "Concesión": Título que otorga el Ejecutivo Federal, a través de "la Comisión" o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, y de sus bienes públicos inherentes, a las personas físicas o morales de carácter público y privado, excepto los títulos de asignación;

XVI. "Cuenca Hidrológica": Es la unidad del territorio, diferenciada de otras unidades, normalmente delimitada por un parte aguas o divisoria de las aguas -aquella línea poligonal formada por los puntos de mayor elevación en dicha unidad-, en donde ocurre el agua en distintas formas, y ésta se almacena o fluye hasta un punto de salida que puede ser el mar u otro cuerpo receptor interior, a través de una red hidrográfica de cauces que convergen en uno principal, o bien el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aun sin que desemboken en el mar. En dicho espacio delimitado por una diversidad topográfica, coexisten los recursos agua, suelo, flora, fauna, otros recursos naturales relacionados con éstos y el medio ambiente. La cuenca hidrológica conjuntamente con los acuíferos, constituye la unidad de gestión de los recursos

hídricos. La cuenca hidrológica está a su vez integrada por subcuencas y estas últimas están integradas por microcuencas.

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 considerar a las partes involucradas, y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas.

Corresponde a los Organismos de Cuenca expedir los títulos de concesión, asignación y permisos de descarga a los que se refiere la presente Ley y sus reglamentos, salvo en aquellos casos previstos en la Fracción IX del Artículo 9 de la presente Ley, que queden reservados para la actuación directa de "la Comisión".

La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales por parte de personas físicas o morales se realizará mediante concesión otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que establece esta Ley, sus reglamentos, el título y las prórrogas que al efecto se emitan.

La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales por dependencias y organismos descentralizados de la administración pública federal, estatal o municipal, o el Distrito Federal y sus organismos descentralizados se realizará mediante concesión otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que establece esta Ley y sus reglamentos. Cuando se trate de la prestación de los servicios de agua con carácter público urbano o doméstico, incluidos los procesos que estos servicios conllevan, la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, se realizará mediante asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o por ésta cuando así le competa, a los municipios, a los estados o al Distrito Federal, en correspondencia con la Fracción VIII del Artículo 3 de la presente Ley. Los derechos amparados en las asignaciones no podrán ser objeto de transmisión.

La asignación de agua a que se refiere el párrafo anterior se registrará por las mismas disposiciones que se aplican a las concesiones, salvo en la transmisión de derechos, y el asignatario se considerará concesionario para efectos de la presente Ley.

Las concesiones y asignaciones crearán derechos y obligaciones a favor de los beneficiarios en los términos de la presente Ley.....

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
COLECTOR PLUVIAL ARROYO LA CULEBRA



V.8.8

El Poder Ejecutivo Federal, por conducto de la COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA, que en lo sucesivo se denominará "LA COMISIÓN", en su ámbito de competencia con fundamento en lo dispuesto en los artículos 27 párrafos quinto y sexto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 32 Bis fracciones V, XIV, XXIV, XXVI, XXXI y XXXIX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 2º, 40, 41 y 42 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; 1, 2, 6, 11, 24 fracciones I, II y VII, 25 fracción II, 52 fracción IV, inciso j), 65, 66, 68 fracción I, 73 fracciones II, III, IV, VIII, XI, XXIII y LVII, 76 fracciones I, III y XXXIII y 82 fracción XVII, tercero, cuarto, séptimo y octavo Transitorios del Reglamento Interior de la Comisión Nacional del Agua; 1º, 2º, 3º fracciones VIII, XIII y XL, 4º, 9º fracciones I, V, VI, IX, X, XI, XIII, XIV, XVI, XVII, XX, XXXII, XXXIII, XXXV, XL, XLVIII, L, LII y LIV, 12 fracciones I, IV, VIII, IX, XI y XII, 14 Bis 5, 14 Bis 6 fracción II, 15 fracciones III, IV, V, VI y VII, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 21 Bis, 22, 23, 24, 25, 28, 29, 29 Bis, 29 Bis 1, 29 Bis 2, 29 Bis 3, 29 Bis 4, 29 Bis 6, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 39 Bis, 42, 43, 44, 47, 48, 49, 50, 57, 58, 65, 70, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 85, 86, 86 Bis, 86 Bis 2, 87, 88, 88 Bis, 88 Bis 1, 89, 90, 91, 91 Bis, 92, 93, 93 Bis, 94 Bis, 95, 96 Bis, 96 Bis 1, 98, 102, 103, 104, 105, 107, 109, 112, 112 Bis, 113, 113 Bis, 118, 118 Bis, 119, Segundo Transitorio y demás relativos a la Ley de Aguas Nacionales; 30, 31, 32, 33, 34, 38, 41, 42, 43, 46, 49, 50, 52, 58, 64, 68, 71, 72, 81, 82, 84, 85, 86, 133, 136, 145, 151, 152, 157, 162, 164, 171, 172, 174, 177, 178, 181 y 182 del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales; 1º fracciones III, IV, V y VI, 4º, 5º fracciones IV y VII, 28, 88, 89, 117, 118 fracciones IV, V y VII, 119 Bis fracción I, 120, 121, 122 y 129 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 5º apartados A), R), S) y U), 6º, 7º y 8º del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental,

OTORGA
TÍTULO DE CONCESIÓN

Número: 08JAL131758/12EDOC09

A: UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA, A.C., que en lo sucesivo se denominará "LA CONCESIONARIA", de nacionalidad MEXICANA, con Registro Federal de Contribuyentes UAG-780612718, con domicilio en AV. PATRIA # 1201, TERCERA SECCION LOMAS DEL VALLE, Municipio o Delegación de ZAPOPAN, de la Entidad Federativa de JALISCO, y Código Postal 45129.

- ☐ NO PARA EXPLOTAR, USAR O APROVECHAR AGUAS NACIONALES SUPERFICIALES POR UN VOLUMEN DE XXXXXXXXXXXXXXXX METROS CÚBICOS ANUALES, EN LOS TÉRMINOS DE ESTE TÍTULO.
- ☐ NO PARA EXPLOTAR, USAR O APROVECHAR AGUAS NACIONALES DEL SUBSUELO POR UN VOLUMEN DE XXXXXXXXXXXXXXXX METROS CÚBICOS ANUALES, EN LOS TÉRMINOS DE ESTE TÍTULO.
- ☐ SI PARA EXPLOTAR, USAR O APROVECHAR CAUCES, VASOS, ZONA FEDERAL O BIENES NACIONALES A CARGO DE LA COMISIÓN POR UNA SUPERFICIE DE 52,913.76 METROS CUADRADOS, EN LOS TÉRMINOS DE ESTE TÍTULO.

PERMISO

- ☐ NO PARA DESCARGAR AGUAS RESIDUALES POR UN VOLUMEN DE XXXXXXXXXXXXXXXX METROS CÚBICOS ANUALES, EN LOS TÉRMINOS DE ESTE TÍTULO.

La(s) concesión(es), asignación(es) y el (los) permiso(s) se entienden otorgados sin perjuicio de derechos de terceros y se sujetan a las condiciones generales y específicas contenidas en este título y en el (los) anexo(s) número(s) TRES en DIEZ Y SEIS hojas.

La(s) concesión(es), asignación(es) y el (los) permiso(s) de descarga de aguas residuales se otorga(n) por un plazo de DIEZ año(s), contados a partir del 24 de Abril de 2008.



GUADALAJARA, JAL., A 04 DE SEPTIEMBRE DE 2009.

Por "LA COMISIÓN"

ING. RAÚL ANTONIO IGLESIAS BENÍTEZ
DIRECTOR GENERAL DEL ORGANISMO DE CUENCA LERMA SANTIAGO PACÍFICO

821838896

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

COLECTOR PLUVIAL ARROYO LA CULEBRA

V. 8.8

CONDICIONES GENERALES

PRIMERA. La concesión, la asignación y el permiso, así como los derechos que se desprenden del presente título son de interés público y quedan sujetos a lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales y sus Reglamentos, y en lo que no se oponga a los mismos, a las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables en la materia.

SEGUNDA. "LA COMISIÓN" tiene el carácter de autoridad en materia de aguas nacionales, en relación a las aguas y bienes nacionales que son objeto de concesión, asignación y permiso, por lo que supervisará en todo tiempo que "LA CONCESIONARIA", "LA ASIGNATARIA" o "LA PERMISIONARIA" se apege a la Ley, a lo estipulado en este título y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

"LA CONCESIONARIA", "LA ASIGNATARIA" o "LA PERMISIONARIA" se obliga a permitir las visitas de verificación e inspección por el personal autorizado por "LA COMISIÓN" y a proporcionar la información y documentación que le solicite en relación con el presente título.

TERCERA. La presente concesión, asignación y/o permiso no crea derechos reales, ni personales, otorga frente a la administración, y sin perjuicio de terceros, el derecho al uso, aprovechamiento o explotación de las aguas y de los bienes nacionales, de acuerdo a la Ley de Aguas Nacionales, sus reglamentos, normas, el presente título y demás disposiciones aplicables.

CUARTA. De acuerdo con el artículo 22 párrafo quinto de la Ley de Aguas Nacionales, la presente concesión o asignación, no garantiza la existencia o invariabilidad del volumen de agua concesionado o asignado, toda vez que la disponibilidad de las aguas está en función de variables hidroclimáticas naturales fuera del control "LA COMISIÓN", las cuales dependen de fenómenos atmosféricos aleatorios no sujetos a ninguna ley previsible y que pueden causar abundancia o escasez de agua, lo que a su vez definirá que pueda disponerse o no del volumen concesionado o asignado, razón por la que "LA CONCESIONARIA", "LA ASIGNATARIA" o "LA PERMISIONARIA", desde este momento, acepta incondicionalmente someterse a la disponibilidad del recurso.

QUINTA. Las aguas nacionales, los cauces, vasos y sus riberas, son inalienables, inembargables e imprescriptibles, conforme a lo dispuesto en el artículo 27 constitucional y la legislación reglamentaria respectiva.

SEXTA. El presente título de concesión, asignación y/o permiso queda condicionado a que "LA CONCESIONARIA", "LA ASIGNATARIA" o "LA PERMISIONARIA":

- I. Ejecute las obras y trabajos de explotación, uso o aprovechamiento de aguas en los términos y condiciones que establece la Ley, y sus reglamentos, y comprobar su ejecución para prevenir efectos negativos a terceros o al desarrollo hídrico de las fuentes de abastecimiento o de la cuenca hidrográfica; así como comprobar su ejecución dentro de los treinta días siguientes a la fecha de la conclusión del plazo otorgado para su realización a través de la presentación del aviso correspondiente;
- II. Instale dentro de los cuarenta y cinco días siguientes a la recepción del título respectivo por parte del interesado, los medidores de agua respectivos o los demás dispositivos o procedimientos de medición directa o indirecta que señalen las disposiciones legales y reglamentarias aplicables, así como las Normas Oficiales Mexicanas;
- III. Conserve y mantenga en buen estado de operación los medidores o otros dispositivos de medición del volumen de agua explotada, usada, aprovechada o descargada;
- IV. Pague puntualmente conforme a los reglamentos que al efecto establezca la Ley correspondiente, los derechos fiscales que se deriven de las extracciones, consumo y descargas volumétricas que realice en relación con la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales que le hayan sido concesionadas o asignadas, así como de los permisos de descarga; los titulares de estos derechos quedarán en conocimiento que el incumplimiento de esta fracción por más de un ejercicio fiscal será motivo suficiente para la suspensión y, en caso de reincidencia, la revocación de la concesión, asignación o permiso correspondiente;
- V. Se sujete a las disposiciones generales y normas en materia de seguridad hidráulica y de equilibrio ecológico y protección al ambiente;
- VI. Opere, mantenga y conserve las obras que sean necesarias para la estabilidad y seguridad de presas, control de avenidas y otras que de acuerdo con las normas se requieran para seguridad hidráulica;
- VII. Permita al personal de "LA COMISIÓN" o, en su caso, de la Procuraduría Federal de Protección al Medio Ambiente, según corresponda y conforme a esta Ley y sus reglamentos, la inspección de las obras hidráulicas para explotar, usar o aprovechar las aguas nacionales, incluyendo la perforación y alumbraamiento de aguas del subsuelo; los bienes nacionales a su cargo; la perforación y alumbraamiento de aguas nacionales del subsuelo; y permita la lectura y verificación del funcionamiento y precisión de los medidores, y las demás actividades que se requieran para comprobar el cumplimiento de lo dispuesto en esta Ley y sus disposiciones reglamentarias, normas y títulos de concesión, de asignación o permiso de descarga;
- VIII. Proporcione la información y documentación que le solicite "LA COMISIÓN" o, en su caso, la Procuraduría Federal de Protección al Medio Ambiente, con estricto apego a los plazos que le sean fijados conforme al marco jurídico vigente, para verificar el cumplimiento de las disposiciones de esta Ley, su reglamento correspondiente, y las asentadas en los títulos de concesión, asignación o permiso de descarga a que se refiere la presente Ley;
- IX. Cumpla con los requisitos de uso eficiente del agua y realice su reuso en los términos de las Normas Oficiales Mexicanas o de las condiciones particulares que al efecto se emitan;
- X. No explote, use, aproveche o descargue volúmenes mayores a los autorizados en los títulos de concesión;
- XI. Permita a "LA COMISIÓN" con cargo al concesionario, asignatario o permisionario y con el carácter de crédito fiscal para su cobro, la instalación de dispositivos para la medición del agua explotada, usada o aprovechada, en el caso de que por sí mismos no la realicen, sin menoscabo de la aplicación de las sanciones previstas en esta Ley y sus respectivos reglamentos;
- XII. De aviso inmediato por escrito a "LA COMISIÓN" en caso de que los dispositivos de medición dejen de funcionar, debiendo el concesionario, asignatario o permisionario reparar o en su caso reemplazar dichos dispositivos dentro del plazo de 30 días naturales;
- XIII. Realice las medidas necesarias para prevenir la contaminación de las aguas concesionadas o asignadas y reintegrarlas en condiciones adecuadas conforme al título de descarga que ampare dichos vertidos, a fin de permitir su explotación, uso o aprovechamiento posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas; el incumplimiento de esta disposición implicará: 1) la aplicación de sanciones, cuya severidad estará acorde con el daño ocasionado a la calidad del agua y al ambiente; 2) el pago de los derechos correspondientes a las descargas realizadas en volumen y calidad; y 3) se considerarán causales que puedan conducir a la suspensión o revocación de la concesión o asignación que corresponda;
- XIV. Mantenga limpios y sin obstrucciones los cauces, en la porción que corresponda a su aprovechamiento, conforme al título de concesión o asignación respectivo;
- XV. Presente cada dos años un informe que contenga los análisis cronológicos e indicadores de la calidad del agua que descarga realizados en laboratorio certificado por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y/o por laboratorio acreditado conforme a la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y aprobado por "LA COMISIÓN";
- XVI. Establezca las medidas necesarias para prevenir y controlar la contaminación de los cuerpos receptores por las descargas de aguas residuales con motivo de los usos o actividades que realice, así como, en su caso, efectuar el tratamiento previo necesario en los términos de la ley y disposiciones reglamentarias y aplicables;
- XVII. Cumpla con las condiciones particulares de descarga que fije o modifique "LA COMISIÓN" o que con anterioridad haya fijado la autoridad competente, o en su defecto a las normas oficiales mexicanas para la descarga de aguas residuales y, en su caso, a las normas oficiales mexicanas para el tratamiento de agua para uso o consumo humano;
- XVIII. Efectúe la medición del volumen de extracción de agua así como la medición de la cantidad y calidad de las descargas de aguas residuales, en los términos de la ley y disposiciones reglamentarias, e informe a "LA COMISIÓN", en los términos de los anexos del presente título;
- XIX. Informe a "LA COMISIÓN" de cualquier cambio que ocurra o que se efectúe y que modifique o pueda modificar las características, términos o condiciones conforme a los que se otorgó el presente título y transmita oportunamente los permisos o autorizaciones previstos en la ley y disposiciones reglamentarias;
- XX. Cumpla con la Ley de Aguas Nacionales y sus reglamentos, y se ajuste a lo dispuesto en las declaratorias de zonas reglamentadas, zonas de veda, zonas de desastre o de reserva, a través de las cuales el Ejecutivo Federal podrá fijar los volúmenes de extracción, uso y descarga que se podrán autorizar, las modalidades o límites a los derechos de los concesionarios y asignatarios, así como las demás disposiciones especiales que se requieran por causa de interés público. Asimismo, deberá adoptar las medidas necesarias que en circunstancias de sequías extraordinarias o sobreexplotación, llegare a dictar la autoridad competente.

En caso de incumplimiento se procederá a la suspensión, extinción o revocación de la concesión, asignación o permiso, independientemente de la sanción que proceda, y de las demás medidas aplicables previstas en la Ley de Aguas Nacionales y sus reglamentos, normas y demás disposiciones aplicables.

SEPTIMA. Además de lo previsto en la condición anterior, para el caso de las asignaciones, éstas quedarán condicionadas a:

- I. Garantizar la calidad de agua conforme a los parámetros referidos en las Normas Oficiales Mexicanas;
- II. Descargar las aguas residuales a los cuerpos receptores previo tratamiento, cumpliendo con las normas oficiales mexicanas o las condiciones particulares de descarga, según sea el caso, y procurar su reuso, y
- III. Assumir los costos económicos y ambientales de la contaminación que provocan sus descargas, así como asumir las responsabilidades por el daño ambiental causado.

OCTAVA. "LA COMISIÓN" conforme a la Ley de Aguas Nacionales, sus reglamentos y el presente título, no asume perjuicio o reclamación alguna por daños provocados por avenidas ordinarias o extraordinarias. "LA COMISIÓN" no será responsable ni contraerá obligación alguna en el caso de que los bienes concesionados, así como los cultivos, cosechas y bienes del concesionario se dañen o perjudiquen por caso fortuito o fuerza mayor o por cualquier otra causa ajena.

NOVENA. "LA CONCESIONARIA", "LA ASIGNATARIA" o "LA PERMISIONARIA", podrá realizar ante "LA COMISIÓN" las gestiones correspondientes para obtener la prórroga de la presente concesión, asignación o permiso cuando subsista la necesidad de explotar, usar o aprovechar las aguas o bienes nacionales objeto del presente título de concesión y permisos, siempre que no haya incurrido en las causales de extinción o revocación a que se refiere la Ley de Aguas Nacionales y sus reglamentos, y la solicite dentro de los cinco años previos al término de su vigencia, al menos seis meses antes de su vencimiento, de conformidad con el artículo 24 de la Ley de Aguas Nacionales. Las concesiones o asignaciones serán objeto de prórroga hasta por igual término y características del título vigente, conforme a lo previsto en la Ley de Aguas Nacionales.

En el caso de los permisos contenidos en el presente título, se podrán prorrogar en los mismos términos que las concesiones o asignaciones.

DÉCIMA. Los derechos de explotación, uso o aprovechamiento que ampara el presente título cuando estén vigentes e inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua, son susceptibles de transmitirse a terceros en la misma cuenca o acuífero, previa autorización de "LA COMISIÓN", prevista en la ley y disposiciones reglamentarias. Los derechos de explotación uso o aprovechamiento de aguas nacionales que contemplen los títulos de asignación en ningún caso podrán ser transmitidos, de conformidad con el artículo 24 de la Ley de Aguas Nacionales y el párrafo 35 de la Ley de Aguas Nacionales.

La solicitud de inscripción en el Registro Público de Derechos de Agua se deberá efectuar dentro de los 15 días hábiles siguientes a la fecha de la autorización por parte de "LA COMISIÓN", para producir efectos frente a terceros, siempre y cuando con anterioridad se haya efectuado el acto o contrato de transmisión.

En caso de transmisión total de derechos se deberá entregar al adquirente el original del presente título. Serán nulas y no producirán efecto las transmisiones que se realicen en contravención a lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales y sus reglamentos, y se procederá a la revocación del presente título, conforme al artículo 29 Bis, fracción XI, de la Ley de Aguas Nacionales.

En las transmisiones de derechos que se efectúen ante Notario Público, éste podrá gestionar la autorización respectiva, y su anterior inscripción en el Registro Público de Derechos de Agua.

DÉCIMAPRIMERA. Los derechos que ampara el presente título, se podrán suspender, extinguir o revocar en los casos o por las causas previstas en la Ley de Aguas Nacionales y sus reglamentos, independientemente de la aplicación de las sanciones que por incumplimiento procedan en los términos de los mismos.

DÉCIMASEGUNDA. En caso de caducidad de explotación, uso o aprovechamiento de esta concesión entera o parcial o total por más de 2 (dos) años consecutivos, sin mediar justificación expresa en la Ley de Aguas Nacionales y sus Reglamentos. Si durante este mismo lapso solamente se utilizó parte del volumen de agua autorizado, la caducidad se declarará sobre el volumen que no hubiese sido utilizado.

DÉCIMATERCERA. En caso de suspensión, caducidad, revocación o extinción "LA COMISIÓN" notificará a "LA CONCESIONARIA", "LA ASIGNATARIA" o "LA PERMISIONARIA" la falta o faltas que hubiere incurrido o la procedencia de la suspensión, caducidad, revocación o extinción y le concederá un plazo de 30 días hábiles para que presente las disposiciones jurídicas aplicables.

DÉCIMACUARTA. Al término de este título de concesión se extinguirán igualmente los permisos respectivos y revocados. Los concesionarios de pleno derecho al control y administración de "LA COMISIÓN", asimismo, pasarán sin costo alguno a ésta, las obras que se construyan dentro de los cauces, vasos o zonas federales de las aguas nacionales, así como las que se construyan en los bienes nacionales inherentes a dichas aguas a que se refiere el artículo 113 de la Ley de Aguas Nacionales o, en su caso, a los que se refiere la Ley General de Bienes Nacionales. "LA COMISIÓN" podrá exigir a "LA CONCESIONARIA" o "LA ASIGNATARIA" que al término de la concesión de bienes nacionales y previamente a su entrega, proceda por su cuenta y costo a la demolición y remoción de aquellas obras e instalaciones que hubiese ejecutado y que, por sus condiciones, ya no sean de utilidad a juicio de "LA COMISIÓN".

DÉCIMAQUINTA. El presente título se otorga conforme a la documentación e información que bajo protesta de decir verdad se han presentado por "LA CONCESIONARIA", "LA ASIGNATARIA" o "LA PERMISIONARIA" en el entendido que la falsedad de la misma, independientemente de la aplicación de las sanciones que correspondan, motiva la nulidad del presente título, conforme a lo dispuesto en la ley y la presente concesión, asignación o permiso y las disposiciones jurídicas aplicables.

DÉCIMASEXTA. Al presente título se le anexarán en lo futuro las modificaciones o condiciones adicionales relacionadas con el aprovechamiento a que se refiere el presente título, las cuales se considerarán formando parte del presente instrumento de concesión y permisos, para todos los efectos legales, una vez emitidos por "LA COMISIÓN".

DÉCIMASEPTIMA. "LA CONCESIONARIA", "LA ASIGNATARIA" o "LA PERMISIONARIA" se compromete, en caso de que el acuífero o cuenca llegue a la sobreexplotación o se encuentre sobreexplotado, a sujetarse a las políticas de ajuste de volúmenes que se implementen en el reglamento del acuífero, y demás disposiciones aplicables que al efecto se emitan, para su estabilización o recuperación; así como las vedas y reservas expedidas por el Ejecutivo Federal.

DÉCIMOACTAVA. Las condiciones particulares de descarga no podrán ser modificadas sino después de transcurridos cinco años, contados a partir de su expedición o modificación salvo situaciones comprobadas de emergencia para evitar graves daños a la salud, a un ecosistema o a terceros.

DÉCIMA NOVENA. El título de concesión o asignación o el permiso de descarga, tendrán como parte integrante el Proyecto de las obras a realizar o las características de las obras existentes, tanto para la explotación, uso o aprovechamiento, así como para las respectivas para su descarga.

DÉCIMA. En caso de concesión de agua para uso público urbano a centros de población o asentamientos humanos, otorgada a personas distintas a los municipios, los titulares de las mismas asumirán la obligación de transmitir los derechos de este título al municipio respectivo, en caso de que el ayuntamiento decida asumir la prestación del servicio público de agua potable y alcantarillado.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL COLECTOR PLUVIAL ARROYO LA CULEBRA

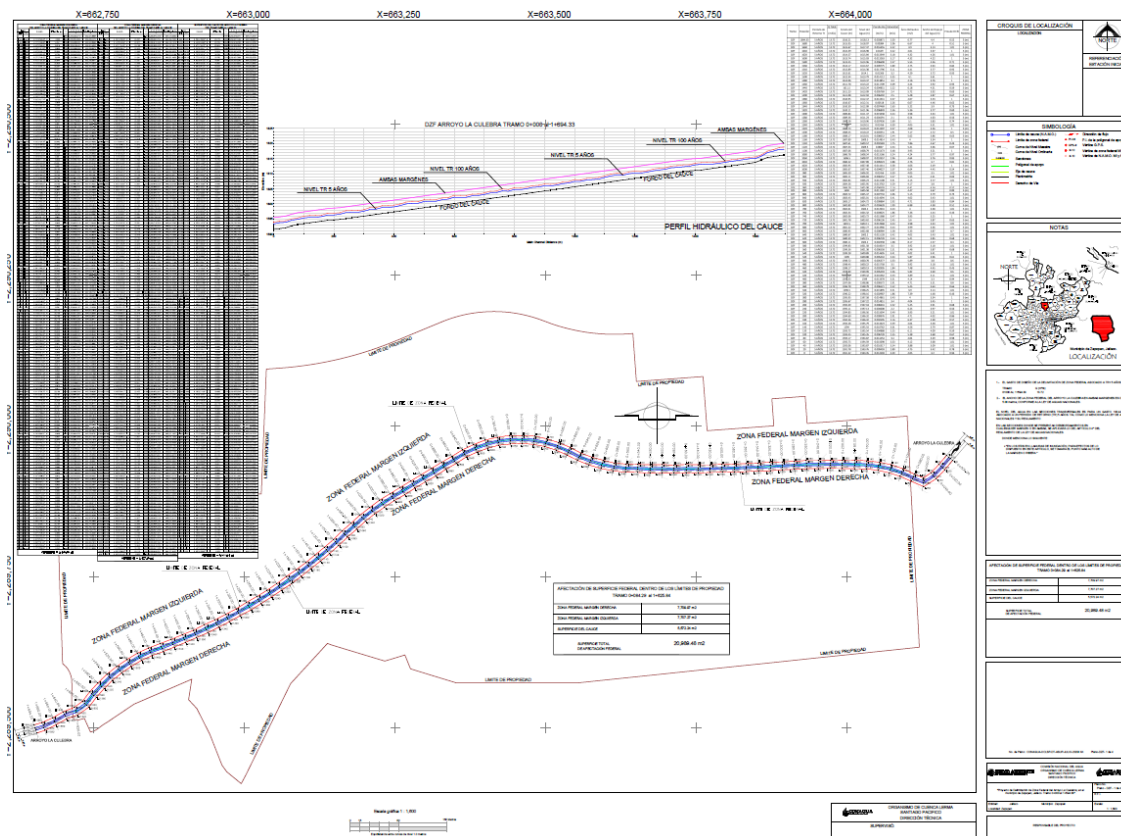


Figura III-1. Plano de ubicación de la zona federal concesionada

Artículos aplicables al proyecto.

ARTÍCULO 14 BIS 5. Fracción IX. La conservación, preservación, protección y restauración del agua en cantidad y calidad es asunto de seguridad nacional, por tanto, debe evitarse el aprovechamiento no sustentable y los efectos ecológicos adversos.

ARTÍCULO 14 BIS 5. Fracción XII. El aprovechamiento del agua debe realizarse con eficiencia y debe promoverse su reúso y recirculación.

ARTÍCULO 84 BIS. Fracción V. Fomentar el uso racional y conservación del agua como tema de seguridad nacional, y alentar el empleo de procedimientos y tecnologías orientadas al uso eficiente y conservación del agua.

ARTÍCULO 85. Inciso a. Realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y, en su caso, para reintegrar las aguas referidas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su explotación, uso o aprovechamiento posterior, y

ARTÍCULO 85. Inciso b. Mantener el equilibrio de los ecosistemas vitales.

Asimismo, se tendrá en todo momento conocimiento sobre las infracciones y sanciones a las que podemos ser acreedores en esta materia, mismas que se enlistan a continuación.

Artículo 119. Fracción II. Explotar, usar o aprovechar aguas nacionales sin cumplir con las normas oficiales mexicanas en la materia y en las condiciones particulares establecidas para tal efecto.

Artículo 119. Fracción VIII. Explotar, usar o aprovechar aguas nacionales sin el título respectivo, cuando así se requiere en los términos de la presente Ley;

Para este componente, se prevén mecanismos de monitoreo para evitar la contaminación del agua.

III.1.12 Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano

Cumple con la misma ya que se cuenta con las licencias correspondientes de la autoridad municipal para la construcción del desarrollo y del proyecto del colector pluvial (se anexa copia de la autorización por parte de SIAPA) así como las licencias para las acciones urbanísticas que hacen necesaria las obras y actividades en la zona federal a cargo de la CONAGUA.

III.2 Normas Oficiales Mexicanas NOM's y Normas Mexicanas NMX's

El presente proyecto cumple con las disposiciones establecidas en las normas oficiales mexicanas (de cumplimiento obligatorio) y en las normas mexicanas (de referencia y aplicación voluntaria) en materia ambiental siguiente (ver Tabla III-1).

Tabla III-1. NOM's y NMX's vinculadas con el proyecto

Área de aplicación	Código de identificación	Descripción	Vinculación y observancia de la norma
Vida silvestre	NOM-059-SEMARNAT-2010	Protección ambiental de especies nativas de México de Flora y Fauna Silvestres, categorías de riesgo	Se observará para identificar la posible existencia de especies de flora y fauna en la zona del proyecto y realizar los programas respectivos.
Residuos peligrosos	NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características y el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de residuos peligrosos.	Servirá para la identificación de los residuos peligrosos que pudieran ser generados en las diferentes etapas del proyecto y su manejo y gestión integral en términos de la ley en la materia. En su caso, se contratará a un prestador de servicios autorizado por la SEMARNAT para la recolección y disposición final de los residuos peligrosos.
Residuos de manejo especial	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...	Que el proyecto contemplará un recolector de residuos de manejo especial avalado por la autoridad local para el transporte y disposición final de los residuos de este tipo.

Área de aplicación	Código de identificación	Descripción	Vinculación y observancia de la norma
Ruido	NOM-080-SEMARNAT-1994	Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.	Se deberán cumplir durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto. En cuanto a las NOM 045 y 041 referidas, los vehículos que en su caso se utilicen para el proyecto contarán con las debidas afinaciones y mantenimientos vehiculares para evitar la emisión de contaminantes fuera de norma. Asimismo, se fomentará con los contratistas el cumplimiento del programa estatal de verificación vehicular.
Ruido	NOM-081-ECOL-1994	Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de emisión.	Se deberán cumplir durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto.
Aire	NOM-045-SEMARNAT-2017	Protección ambiental, vehículos en circulación que usan diésel como combustible, límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	En el caso de los vehículos que usen diésel como combustible y que sean utilizados para el proyecto contarán con las debidas afinaciones y mantenimientos vehiculares para evitar la emisión de contaminantes fuera de norma. Asimismo, se fomentará con los contratistas el cumplimiento de los programas estatales de verificación vehicular que en su caso la autoridad estatal determine.
Aire	NOM-041-SEMARNAT-2015	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Para los vehículos que usen gasolina y sean utilizados para el proyecto contarán con las debidas afinaciones y mantenimientos vehiculares para evitar la emisión de contaminantes fuera de norma. Asimismo, se fomentará con los contratistas el cumplimiento de los programas estatales de verificación vehicular que en su caso la autoridad estatal determine.
Agua	NOM-001-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	En el caso de que se generen aguas residuales durante las etapas de preparación del sitio, construcción, se cumplirá con lo establecido en esta norma a través de los resultados de análisis de laboratorios acreditados ante las instancias correspondientes.
Agua	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.	No habrá descargas de aguas residuales en el sistema de alcantarillado municipal.

Área de aplicación	Código de identificación	Descripción	Vinculación y observancia de la norma
Agua	NOM-003-SEMARNAT-1996	Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las aguas residuales que se reúsen en servicios al público.	En la etapa de operación del proyecto, se promoverá con los propietarios de los terrenos y las fincas que se de este uso a las aguas residuales y se demuestre que cumple con la norma señalada.

III.2.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

El programa de ordenamiento ecológico general del territorio fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre de 2012. El proyecto cumple porque se observa lo previsto en el **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POETG)**:

El proyecto se encuentra ubicado en la región 5.10 "SIERRAS Y PIE DE MONTES DE GUADALAJARA" donde el uso de suelo habitacional que es el que representa nuestro proyecto está clasificado como "Coadyuvante del Desarrollo" y dentro de las políticas ambientales previstas es la de "aprovechamiento sustentable", el cual se verificará ya que se seguirán todos los lineamientos establecidos por la autoridad ambiental.

III.2.2 Vinculación con la Normatividad Estatal

En razón de la ubicación del proyecto es importante resaltar que el proyecto cumple y se alinea a la normatividad e instrumentos de planeación vigentes para dicho territorio.

Por lo que ve a los ordenamientos aplicables al Estado de Jalisco, este se ajusta a lo siguiente:

III.2.3 Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Jalisco

El proyecto se ajusta a lo dispuesto en dicha ley en virtud de que la misma establece en su artículo 26 lo siguiente:

***"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 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..."*

En este sentido, el proyecto es de competencia federal conforme a la fracción X del artículo 28 de la LGEEPA, por lo cual se somete a consideración de la SEMARNAT el estudio de impacto ambiental correspondiente.

III.2.4 Ley Para la Acción Ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco

Dicha ley se cumple ya que como se mencionó se establecen medidas específicas de mitigación y adaptación además de acciones de compensación ambiental que permitirán fortalecer la resiliencia del proyecto y controlar y/o disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero, contaminación de acuíferos y riesgos de vulnerabilidad y así cumplir las metas previstas en los acuerdos internacionales como lo es el Acuerdo de París del cual México forma parte.

III.2.5 Ordenamiento Ecológico Territorial de Jalisco

De acuerdo al Modelo de Ordenamiento Ecológico del Estado de Jalisco (el cual es físicamente un mapa que contiene áreas con usos y aprovechamientos permitidos, prohibidos y condicionados), el proyecto se encuentra dentro de la Región 12 “Centro”, Unidad de Gestión Ambiental (UGA) Ag3 141 P, la cual presenta Uso predominante “Agrícola”, Fragilidad ambiental “Media” y Política Territorial de “Protección”. (ver Tabla III-2; Tabla III-3).

Tabla III-2. Unidades de gestión ambiental

UGA	Política territorial	Uso condicionado	Uso condicionado	Criterios
Ag3141P	Protección	Agrícola	Acuicultura, Asentamientos humanos, Industria Minería	Ag 1,8,9,11,12,14,15,18,19,20,21,25,26,28,29 Ac 1,2 Ah 10,13,14,18,19,20,24,30, In 4,7,10 Mi 9 Ff 1,3,4 If 17 P 12,13,15,19

Tabla III-3. Unidades de gestión ambiental

Ag Agricultura	Criterios	Vinculación
1	En la promoción económica se considerará a las áreas agrícolas intensivas como espacios y recursos estratégicos que sean compatibles con los desarrollos urbanos y no sustituirlas por estos.	Dentro de la superficie donde se pretende desarrollar el proyecto, no se realizan actualmente actividades agrícolas, además, esta superficie se encuentra completamente inmersa en zona urbana, por lo que no puede ser considerada como una zona agrícola.
8	Promover la fertilización de cultivos con fuentes orgánicas y manteniendo al suelo dentro del ciclo de carbono.	El proyecto no realizará actividades agrícolas, sin embargo, promoverá el uso de composta y fertilizantes orgánicos para nutrir los suelos destinados a áreas verdes.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
COLECTOR PLUVIAL ARROYO LA CULEBRA

Ag Agricultura	Criterios	Vinculación
9	Impulsar y favorecer el cultivo de maíz en aquellas áreas cuyas condiciones agroecológicas sean óptimas para esta especie.	El proyecto se encuentra inmerso en una zona completamente urbana por lo que no cuenta actualmente con características agrícolas apropiadas para ser considerada como tal.
11	Incorporar abonos orgánicos en áreas sometidas en forma recurrente a monocultivo.	El proyecto no realizará actividades agrícolas, sin embargo, promoverá el uso de composta y fertilizantes orgánicos para nutrir los suelos destinados a áreas verdes.
12	Cualquier persona que requiera hacer uso del fuego tendrá invariablemente que notificar al Ayuntamiento para que se cumpla con las disposiciones pertinentes, que contiene la NOM-015-SEMARNAT/SAGAR-1997 que regula el uso del fuego en terrenos forestales y agropecuarios, y que establece las especificaciones, criterios y procedimientos para ordenar la participación social y de gobierno en la detección y el combate de los incendios forestales.	El proyecto no requiere el uso de fuego.
15	En las cuencas atmosféricas donde se establecen poblaciones con problemas de contaminación del aire evitar el uso del fuego en la preparación de áreas de cultivo.	El proyecto no requiere el uso de fuego.
18	En áreas agrícolas cercanas a centros de población y/o hábitats de fauna silvestre hacer aplicación de pesticidas muy localizada y de forma precisa, evitando la dispersión del producto.	El proyecto no requiere de uso de pesticidas ya que no realizará actividades agrícolas.
19	Promover y estimular el uso de controladores biológicos de plagas y enfermedades.	El proyecto no realizará actividades agrícolas, sin embargo, en caso de presentarse algún tipo de plaga en las áreas verdes se promoverá el uso de insecticidas a base de ingredientes naturales
20	En aquellas áreas de alta y muy alta vulnerabilidad natural reglamentar la utilización de pesticidas.	El proyecto no realizará actividades agrícolas, sin embargo, en caso de presentarse algún tipo de plaga en las áreas verdes se promoverá el uso de insecticidas a base de ingredientes naturales.
21	Llevar a cabo un estricto control sobre las aplicaciones de productos agroquímicos (fertilizantes, herbicidas, pesticidas) en tierras productivas.	El proyecto no realizará actividades agrícolas, sin embargo, en caso de presentarse algún tipo de plaga en las áreas verdes se promoverá el uso de insecticidas a base de ingredientes naturales.
25	Poner en marcha un programa de vigilancia epidemiológica para trabajadores agrícolas permanentes.	El proyecto no realizará actividades agrícolas.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
COLECTOR PLUVIAL ARROYO LA CULEBRA

Ag Agricultura	Criterios	Vinculación
26	En terrenos agrícolas colindantes a las áreas urbanas favorecer la creación de sistemas productivos amigables para una comercialización directa y con apertura al público.	El proyecto no realizará actividades agrícolas.
28	Impulsar educación no formal sobre conservación y restauración de recursos naturales para productores	El proyecto no realizará actividades agrícolas.
29	Las áreas de cultivo ubicadas en valles extensos y/o colindantes a las áreas urbanas contarán con una cerca perimetral de árboles y arbustos por parcela.	El proyecto no realizará actividades agrícolas.

Ac Acuicultura	Criterios	Vinculación
1	Desarrollar la acuicultura en sitios donde se cumpla con las especificaciones de las NOM-001-ECOL-1196 y NOM-003-ECOL-1996 sobre calidad del agua.	El proyecto no realizará actividades acuícolas.
2	Se promoverá e impulsará la acuicultura extensiva de especies nativas dentro de la capacidad de carga del embalse.	El proyecto no realizará actividades acuícolas.

Ah Asentamientos humanos	Criterios	Vinculación
10	Promover y estimular el saneamiento de las aguas freáticas para la reutilización de las mismas	El proyecto no contempla el uso de aguas freáticas, éste se enfoca únicamente al manejo de aguas pluviales
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 del suelo y daños a la salud.	Se realizará un adecuado manejo de residuos para evitar la afectación al cauce, acatando lo establecido en el Reglamento para el manejo de residuos sólidos del Mpio. de Zapopan, así como en las disposiciones estatales sobre el manejo de los Residuos de Manejo Especial.
14	Las ampliaciones a nuevos asentamientos urbanos y/o turísticos deberán contar con sistemas de drenaje pluvial y/o domésticos independientes.	El proyecto corresponde específicamente al mejoramiento del manejo de las aguas pluviales en la zona, con la finalidad de evitar afectaciones a la población por inundaciones.

Ah Asentamientos humanos	Criterios	Vinculación
18	Establecer mecanismos legales y financieros para reorientar el consumo o mercado del suelo y de esta manera limitar el crecimiento urbano a fin de evitar daños irreversibles a la salud y los recursos naturales.	El proyecto no tiene el alcance señalado en este criterio.
19	Se prohíbe el establecimiento de asentamientos humanos en suelos con alta fertilidad.	Dentro de la superficie en que se pretende el desarrollo del proyecto no se realizan actualmente actividades agrícolas, además, esta superficie se encuentra completamente inmersa en zona urbana, por lo que no puede ser considerada como una zona agrícola.
20	Establecer asentamientos con una densidad de 4 viviendas/ha ó 20 habitantes/ha o menor, en zonas de amortiguamiento de áreas naturales	El proyecto no se encuentra en zona de amortiguamiento de áreas naturales protegidas y/o rurales de reserva.
24	Promover e impulsar la plantación de especies nativas en áreas verdes con el objeto de una educación ambiental no formal sobre la riqueza biótica del lugar.	En las áreas verdes se promoverá el uso de especies nativas de la zona.
30	Elaborar ordenamiento urbano en poblaciones mayores de 2,500 hab.	El proyecto no tiene el alcance para implementar este criterio.

In Industria	Criterios	Vinculación
4	Establecer monitoreo ambiental en zonas industriales.	El proyecto es completamente habitacional, por lo que no cuenta con características que lo señalen como una zona industrial.
7	Establecer plantas para el tratamiento de las aguas residuales de los giros industriales.	El proyecto no corresponde al giro industrial, sin embargo, las aguas negras generadas en el mismo serán tratadas en la planta de tratamiento de aguas residuales del proyecto circunvecino denominado Puerta las Lomas

In Industria	Criterios	Vinculación
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 cual 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.	El proyecto no pretende el desarrollo de actividades industriales.

Mi Minería	Criterios	Vinculación
9	El aprovechamiento de bancos de material deberá prevenir y controlar la contaminación a la atmósfera generada por fuentes fijas	El proyecto no promoverá el aprovechamiento de bancos de material.

Ff Flora y Fauna	Criterios	Vinculación
1	En los programas de educación básica se dará a conocer la biota presente en las localidades como parte del patrimonio natural.	El área en que se pretende el desarrollo del proyecto se encuentra completamente inmersa en una zona urbana, por lo que sus características naturales han sido modificadas; sin embargo, se realizó un análisis de los componentes naturales de flora y fauna que actualmente se pueden encontrar en su área de
3	Incorporar especies silvestres de alto valor ornamental y/o medicinal en los viveros comerciales.	El proyecto no contará con vivero, sin embargo, se establece que en las áreas verdes serán utilizadas especies vegetales nativas del área.
4	Incorporar a los viveros destinados a la reproducción de plantas para la reforestación, especies arbóreas y/o arbustivas nativas.	El proyecto no contará con vivero, sin embargo, se establece que en las áreas verdes serán utilizadas especies vegetales nativas del área.

If Infraestructura	Criterios	Vinculación
17	Realizar la limpia de vías de comunicación, utilizando métodos sin uso del fuego.	El proyecto no pretende el uso de fuego en ninguna de las etapas.

P Pecuario	Criterios	Vinculación
12	En zonas de ganadería intensiva implementar sistemas de recolección y transformación de desechos en abonos orgánicos para integrarlos a suelos donde han sido alterados los contenidos de materia orgánica, evitando	El proyecto no realizará actividades pecuarias, por lo que este criterio no le es de observancia
13	Crear una campaña permanente de regularización de cédulas agropecuarias como instrumento normativo oficial para la vigilancia ambiental del establecimiento de empresas	El proyecto no realizará actividades pecuarias, por lo que este criterio no le es de observancia.
19	Debe promoverse, a nivel estatal, el concepto de calidad de los productos pecuarios a través de normas de calificación que motiven e incentiven la producción pecuaria, para que esta se oriente a la competitividad de un mercado	El proyecto no realizará actividades pecuarias, por lo que este criterio no le es de observancia.

De acuerdo a la vinculación antes realizada, los criterios establecidos en la UGA Ag3 141P no se contraponen a lo ahí señalado; así mismo, el proyecto se realizará acatando lo establecido en cada uno de aquellos que sí se pueden vincular con la naturaleza del proyecto.

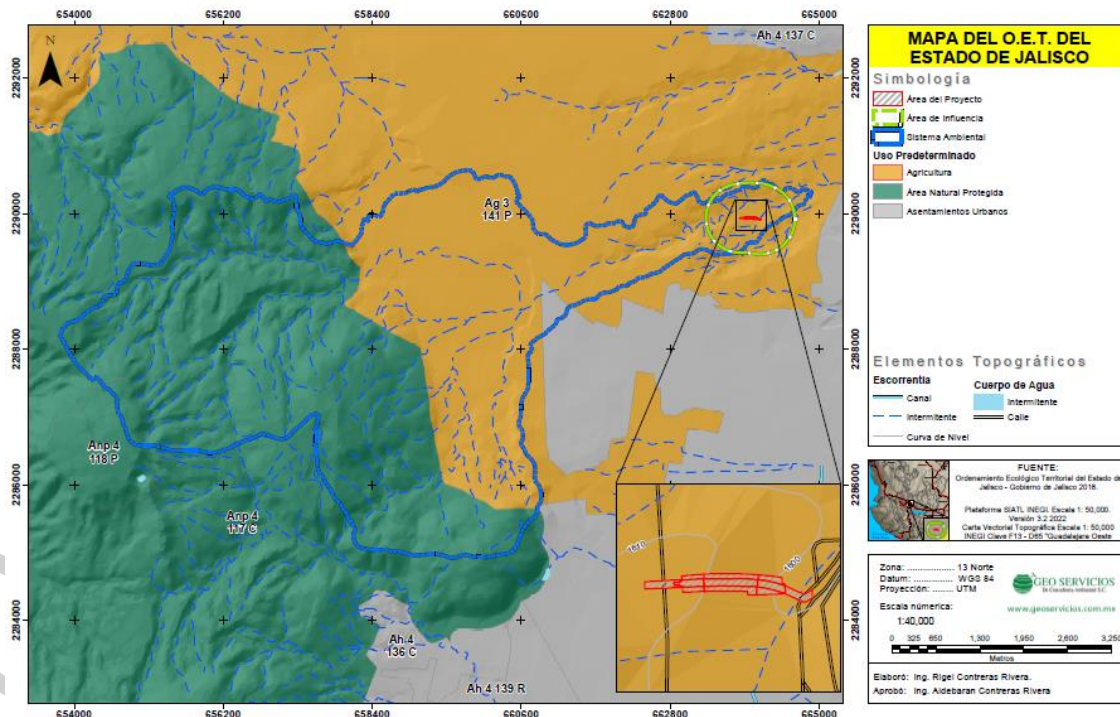


Figura III-2. Mapa de la ubicación del Área del Proyecto con relación al Ordenamiento Ecológico del Estado

III.2.6 Normas Ambientales Estatales

NAE-SEMADES-007/2008.

Que establece criterios, especificaciones técnicas bajo las cuales se deberá realizar la clasificación, recolección selectiva y valorización de residuos en el Estado de Jalisco.

Vinculación: El cumplimiento a este criterio no aplica al proyecto, ya que su naturaleza es colector de aguas pluviales.

NAE-SEMADET-001/2016

Criterios y especificaciones técnicas bajo las cuales se deberá realizar la separación, clasificación, valorización y destino de los residuos de la construcción y demolición en el Estado de Jalisco.

Vinculación: El proyecto contempla la gestión integral de los residuos de la construcción y demolición provenientes de las etapas de preparación y construcción del proyecto. Asimismo, se contará con un prestador de servicios autorizado para la recolección y disposición de los residuos en un sitio autorizado.

III.3 Vinculación con normatividad e instrumentos de carácter municipal

III.3.1 Reglamento de Protección al Medio Ambiente y Equilibrio Ecológico para el Municipio de Zapopan, Jalisco

Capítulo I

Disposiciones Generales

Artículo 1°. Las disposiciones de este Reglamento son de orden público y se emiten con fundamento por lo dispuesto por los artículos, 4° y 115 fracción II de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 1°, 4°, 8°, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 77 de la Constitución Política del Estado de Jalisco, 1°, 2°, 37 fracción II, 40 fracción II, 41 y 44 de la Ley del Gobierno y la Administración Pública Municipal del Estado de Jalisco, 1°, 4°, 5°, 8° fracción II de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 29 fracción V del Reglamento Orgánico del Ayuntamiento del Municipio de Zapopan, Jalisco.

Artículo 2°. El presente Reglamento tienen por objeto regular la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección al ambiente en el ámbito de competencia del Municipio

de Zapopan, Jalisco, con el fin de contar con un ambiente sano en equilibrio con el desarrollo del Municipio.

III.3.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Zapopan (POETMZ)

El Programa fue aprobado por el pleno del Ayuntamiento de Zapopan el 20 de mayo de 2011 y constituye el eje rector para ordenar el crecimiento y es base para la elaboración de cualquier plan de desarrollo para el municipio.

La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, establece que el ordenamiento ecológico es “El instrumento de Política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de logra la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.”

De acuerdo al POETMZ, el proyecto se encuentra dentro del complejo denominado Expansión urbana en Zapopan, complejo paisajístico IV_10_AH_A con cobertura predominantemente de asentamientos humanos, con política de aprovechamiento.

Tabla III-4. Complejo paisajístico del Proyecto

Nombre del complejo	Clave de unidad	Nombre de Unidad	Fragilidad	Presión	Vulnerabilidad	Política
Expansión urbana en Zapopan	IV_10_AH_A	Ciudad Zapopan- Atemajac- Centro- Las	Muy baja	Muy alta	Muy alta	Aprovechamiento

En el complejo Expansión Urbana en Zapopan pueden manifestarse muchos de los fenómenos referidos como las Inundaciones que año con año durante el temporal de lluvias se presentan tanto en áreas urbanas como en diferentes zonas periféricas, debido a la invasión de cauces y modificaciones topográficas promovidas por el desarrollo de asentamientos humanos irregulares.

Otro fenómeno recurrente en áreas urbanas son los deslizamientos provocados por saturación de suelos con pendientes donde se desarrollan asentamientos. Respecto a este tipo de amenazas, destaca como una zona especialmente sensible y de consideración, porque en ella están distribuidas las reservas de crecimiento urbano, el corredor Tesistán que se encuentra entre los complejos Expansión Urbana y Llanos de Tesistán.

Así mismo, los riesgos químico tecnológicos pueden ocurrir en áreas donde existen trazos de poliductos y áreas industriales (San Juan de Ocotan, Parques Industriales) donde existe incompatibilidad entre los usos del suelo y el desarrollo de actividades económicas (colonias populares a lo largo del Periférico).

Este complejo cuenta con 28 localidades, registrando una población en el año de 1990 de 681,919 habitantes a 947,353 habitantes en el año 2000 (de acuerdo al Censo general de población y vivienda, INEGI, 1990 y 2000). Cuenta con condiciones favorables para el impulso de procesos de crecimiento y desarrollo económico, ya que cuenta con especialización en los sectores industria, comercio y servicios; además el nivel de instrucción escolar es alto y el índice de marginación que presenta es bajo.

La capacidad demográfico-social en este complejo presenta bajas limitaciones, ya que presenta las mejores condiciones; caracterizándose con una elevada concentración poblacional (94%) derivada de un alto ritmo de crecimiento total vinculado a una alta inmigración acumulada (23% de la población total nació en otro estado¹), niveles medios de inmigración reciente y, un cambio natural también moderado con tendencia a la baja. En esta área se tiene una proporción de 9.5 hombres por cada 10 mujeres, con un 31% de población menor a 15 años de edad y la más baja dependencia económica, ya que de cada 10 personas que trabajan, dependen 15.

Por su parte, la unidad Ciudad Zapopan-Atemajac-Centro-Las Agujas cuenta con una promoción de Servicios y áreas verdes y una regulación de habitacional, industrial y comercial; sin contar con restricción alguna.

Como se mencionó con antelación, la UGA en la cual se localiza el proyecto en propuesta es la IV_10_AH_A cuyas políticas, acciones y vinculación con el proyecto se presenta a continuación en la siguiente tabla.

Tabla III-5. Complejo paisajístico del Proyecto

Política general	Aprovechamiento
DE INFRAESTRUCTURA	
Mantenimiento y control de obras hidráulicas y cauces.	El proyecto corresponde a la realización de un obra de infraestructura para el manejo de las aguas pluviales provenientes de un cauce perenne, señalado como Arroyo La Culebra, por lo que el proyecto cumple con lo especificado en el presente criterio.
Mejorar la conectividad para resolver el problema de movilidad de la población como medida de mitigación de la contaminación	El área en que se pretende el desarrollo del proyecto cuenta actualmente con vialidades adecuadas para dar servicio a la población en general.

Política general	Aprovechamiento
Saneamiento de cauces	Una vez realizado el proyecto se contempla el saneamiento y limpieza en su totalidad de la zona federal.
Manejo de la basura	Se realizará un adecuado manejo y separación de los residuos de acuerdo a lo señalado en el Reglamento para el Manejo de Residuos Sólidos del Municipio de Zapopan. En cuanto a los residuos de manejo especial que pudieran producirse durante la etapa de preparación y construcción, se señala que estos serán manejados por una empresa autorizada en el área hasta su disposición
DE EQUIPAMIENTO	
Seguridad publica	El proyecto contará con acceso restringido para aquellas personas ajenas a las actividades.
Programa de consolidación de subcentros funcionales	El proyecto no tiene la capacidad para realizar lo señalado en este criterio.
DE TRANSPORTE PÚBLICO Y MOVILIDAD	
Incrementar la conectividad y movilidad a través del transporte publico	El proyecto no se relaciona con el criterio.
Reestructuración de rutas de transporte público urbano y suburbano	El proyecto no tiene la capacidad para realizar lo señalado en este criterio
Fomento de estacionamientos en áreas centrales	El proyecto no se relaciona con el criterio.
Incremento de superficie de rodamiento vehicular	El proyecto se ubica en áreas totalmente urbanizadas, las cuales cuentan con infraestructura vial como lo son las calles asfaltadas.
Programa de accesibilidad, modalidad y nuevas centralidades	El proyecto no tiene la capacidad para realizar lo señalado en este criterio
DE MEJORAMIENTO DE ESPACIOS PÚBLICOS	
Programa de áreas verdes y follaje urbano	El proyecto contará con una superficie de áreas verdes. Las especies vegetales a utilizar en dichas superficies serán preferentemente nativas de la región.
Incremento de áreas verdes por habitante	El proyecto contará con una superficie de áreas verdes. Las especies vegetales a utilizar en dichas superficies serán preferentemente nativas de la región.
Consolidación y mantenimiento de unidades culturales, deportivas y administrativas municipales	El proyecto contará con una superficie de áreas verdes. Las especies vegetales a utilizar en dichas superficies serán preferentemente nativas de la región.
ADECUACIÓN DE SUELO URBANO	
Mejoramiento de la imagen de la localidad	El proyecto contará con materiales de primera calidad, así como un diseño adecuado para el tipo de infraestructura, por lo que mejorará la imagen en el área.
Regulación en materia urbanística	El proyecto está diseñado en base a los programas de urbanización, por lo que sus superficies están estratégicamente planteadas.

Política general	Aprovechamiento
Programa de redensificación de suelo urbano	El proyecto no tiene la capacidad para realizar lo señalado en este criterio.
DE PREVENCIÓN A LOS RIESGOS	
Elaboración de planes de protección civil	El proyecto no tiene la capacidad para realizar lo señalado en este criterio; sin embargo, sí tiene la capacidad de implementar las medidas que le señale protección civil.
Rectificación y recuperación de cauces y zonas federales	Dentro de la superficie del área del proyecto no realizará ninguna rectificación o afectación de ningún cauce o zona federal.
DE IMPULSO ACTIVIDADES INDUSTRIALES	
Gestión de residuos sólidos peligrosos	El almacenamiento y la recolección de los residuos peligrosos que se generen se tratarán de acuerdo a la normatividad vigente.
Diseño áreas de amortiguamiento de la actividad industrial	En el proyecto no se realizarán actividades industriales
Mejoramiento de la conectividad de parques y áreas industriales	El proyecto no cuenta con áreas industriales
Consolidar sistemas anticontaminantes (aire, suelo y agua)	El proyecto no considera el tratamiento de sus aguas residuales, no obstante se propone el monitoreo frecuente del agua del cauce para identificar contaminaciones a éste
DE ESTUDIOS TÉCNICOS Y CIENTÍFICAS	
Sobre vialidades, transporte y costo social	El proyecto no tiene la capacidad para realizar lo señalado en este criterio.
Sobre especialización económica vs especialización profesional	El proyecto no tiene la capacidad para realizar lo señalado en este criterio.
Refuncionalización de la ciudad	El proyecto considera las avenidas principales circunvecinas para su propio beneficio y así evitar el

III.3.3 Plan parcial de desarrollo urbano para el Municipio de Zapopan

La promoción de la acción urbanística denominada “LA CORONILLA” está referida al Plan de Desarrollo Urbano de Zapopan, DISTRITO URBANO ZPN-5 “Vallarta-Patria”, de la Zona Conurbada de Guadalajara, Jalisco.

El Distrito Urbano ZPN-5 “Vallarta-Patria”, forma parte del Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Zapopan y sus disposiciones atienden y guardan congruencia con:

- I. El Plan Nacional de Desarrollo;
- II. El Programa Nacional de Desarrollo Urbano;
- III. El Plan Estatal de Desarrollo;
- IV. El Programa Estatal de Desarrollo Urbano;
- V. El Programa Municipal de Desarrollo Urbano

La Zona Federal motivo de este estudio se ubica en el esquema de Zonificación del Plan Parcial de Desarrollo Urbano de Zapopan, Distrito Urbano ZPN-5 "Vallarta-Patria", publicado en la Gaceta Municipal, con fecha de publicación 28 de Septiembre del 2012, clasifica a la zona donde se localiza el predio en cuestión como, área de reserva urbana a corto plazo (RU-CP), área de reserva urbana a corto plazo receptora de transferencia de derechos de desarrollo (RU-CP-RTD), área de recuperación urbana ambiental (RA), áreas generales de protección al acuífero generadoras de transferencia de derechos de desarrollo (PA-III-GTD), áreas de protección a causas y cuerpos de agua (CA), área de restricción por paso de instalaciones de aeropuertos (RI-AV), área de restricción por paso de infraestructura de vialidad propuesta (RI-VL), con frente a una vialidad principal propuesta (VP-3) denominada avenida Juan Palomar y Arias, a dos vialidades colectoras propuestas (VC-1) denominada Prolongación Royal Country y (VC-2A) denominada Avenida Universidad, para el establecimiento de los usos; HABITACIONAL PLURIFAMILIAR VERTICAL DENSIDAD BAJA (H2-V), MIXTO DISTRITAL INTENSIDAD BAJA (MD2), ESPACIOS VERDES ABIERTOS Y RECREATIVOS DE NIVEL BARRIAL CON HABITACIONAL UNIFAMILIAR DENSIDAD BAJA, (EV-B/ H2-U), ESPACIOS VERDES ABIERTOS Y RECREATIVOS DE NIVEL BARRIAL CON HABITACIONAL PLURIFAMILIAR VERTICAL DENSIDAD BAJA, (EV-B/ H2-V) mediante el dictamen de Trazo, Usos y Destinos Específicos DTU-2017-0656.

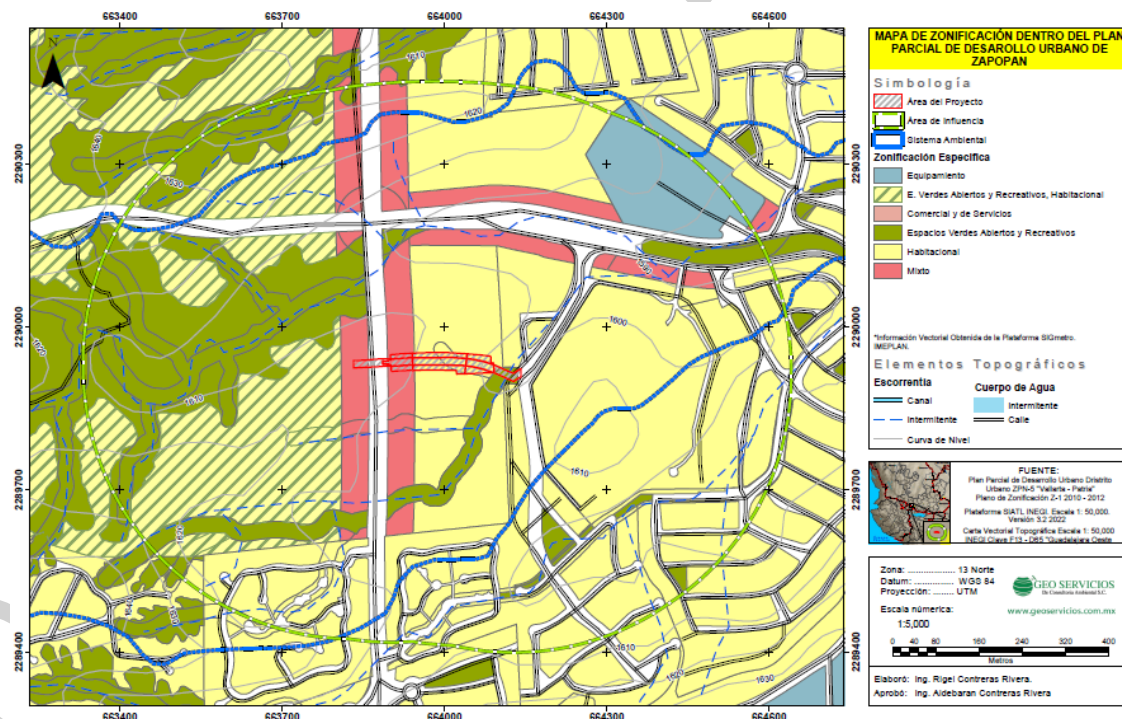


Figura III-3 Zonificación del Plan Parcial de Desarrollo Urbano de Zapopan

III.3.4 Otros instrumentos a considerar son:

El proyecto no se encuentra ubicado dentro de ningún polígono decretado como Área natural protegida ni se encuentra tampoco en ningún Área de Importancia para la Conservación de la Aves (AICA) ni ningún sitio RAMSAR, por lo que el proyecto no incidirá negativamente en ningún sentido en alguna área protegida y por lo tanto no le aplica ninguna previsión legal al respecto.

Por todo lo anterior, resulta evidente como el proyecto avalado por la autoridad ambiental cumple con todos los preceptos legales antes descritos y particularmente atendiendo a las previsiones en el rubro de protección ambiental y resiliencia.

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

El concepto del Sistema Ambiental (SA), como unidad geográfica de referencias para la toma de decisiones en materia de evaluación del impacto ambiental conlleva a identificar un espacio geográfico en el cual pretenda insertarse un proyecto determinado. La singularidad de este proceso hace el binomio ambiente-proyecto, alcance su concreción objetiva en términos de valoración de sus efectos sobre el ecosistema, lo cual solo es posible si existe previamente una valoración de las características de ese espacio geográfico y de sus delimitaciones, utilitaria, pero precisa. En el sistema se encuentra una organización vital en un espacio definido. En él, los seres vivos (flora y fauna) interaccionan entre sí y con los componentes del espacio geográfico donde habitan, de ahí que el concepto asumido en el SA del presente proyecto se ajusta a la definición de “sistema”: en ese sistema la sinergia de las externalidades que inciden sobre él, resultan en un efecto mayor que el que se registra aisladamente de manera individual; la organización del sistema tiene una autonomía en sus procesos de regulación y ajuste que hace posible conservar su integridad estructural a lo largo de un período prolongado de tiempo, esta biostasia representa la capacidad del sistema para reaccionar ante agresiones externas restituyendo su equilibrio estructural. Lo anterior representa una visión ecológica del concepto.

La delimitación del SA de un proyecto se basa principalmente en las características Abióticas (físicas, geológicas, fisiográficas, climatológicas, edáficas e hidrológicas); Bióticas (vegetación, atributos florísticos y faunísticos); así como las tendencias y factores de deterioro dominantes; y Socioeconómicas (población, natalidad, mortalidad, educación y salud). Es un requisito establecido por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en materia de Impacto Ambiental (REIA).

IV.1 Delimitación del Sistema Ambiental

A) Criterios para delimitación del Sistema Ambiental (SA).

El criterio principal para la delimitación espacial del Sistema Ambiental es la delimitación del área de recarga hidrológica, utilizando la herramienta del SIATL “Simulador de Flujos de Aguas de Cuencas Hidrográficas, esto obtenido a partir de las escorrentías intermitentes aledañas al sitio de interés, mismas que dibujan el parteaguas que delimita la microcuenca.

Por otro lado, se delimitó un **área de influencia directa**, donde se contempló un buffer de 500 metros alrededor de las obras, con la finalidad de conocer aquellas interacciones directas del proyecto con el ambiente.

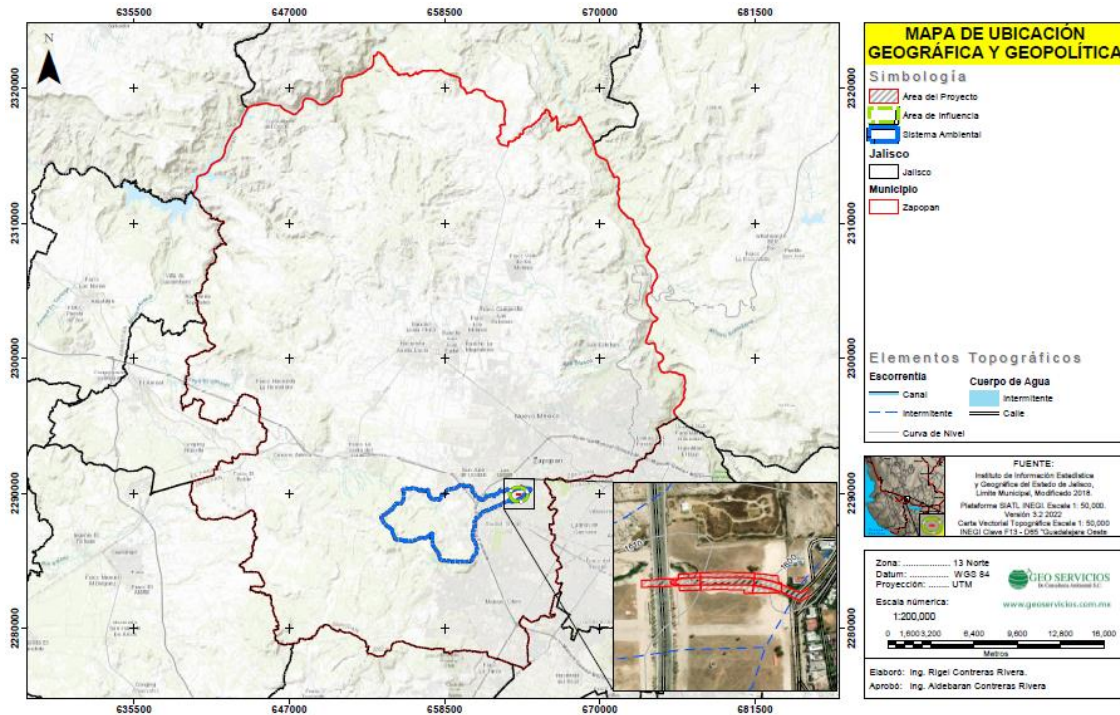


Figura IV-1. Ubicación geográfica y geopolítica

IV.2 Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental

IV.2.1 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA.

IV.2.2 Aspectos abióticos

a) Clima

El clima se refiere al conjunto de fenómenos meteorológicos que caracterizan el estado medio de la atmósfera en un punto de la superficie de la tierra. El clima de una región está controlado por una serie de elementos como: temperatura, humedad, presión, vientos y precipitaciones, principalmente. Estos valores se obtienen a partir de la recopilación en forma sistemática y homogénea de la información meteorológica, durante períodos que se consideran suficientemente representativos, de 30 años o más. Factores como la altitud, longitud, continentalidad, relieve, dirección de los vientos, también el clima de una región. (INEGI, 2015).

Con base en los datos vectoriales climatológicos del continuo nacional editado por el INEGI (2010) con una escala 1:250 000 y la Clasificación de Köppen modificada por García (1988), tanto en el área de proyecto como en el Área de Estudio se presenta un clima (A)C(w1), es decir, un clima semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual de 18 °C (ver Tabla IV-1 y Figura IV-2).

Tabla IV-1. Clima en el Área de Estudio y Proyecto

Clima	Temperatura	Precipitación
(A)C(w1)	Temperatura media anual 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 lluvias invernal del 5 % al 10.2 % anual.

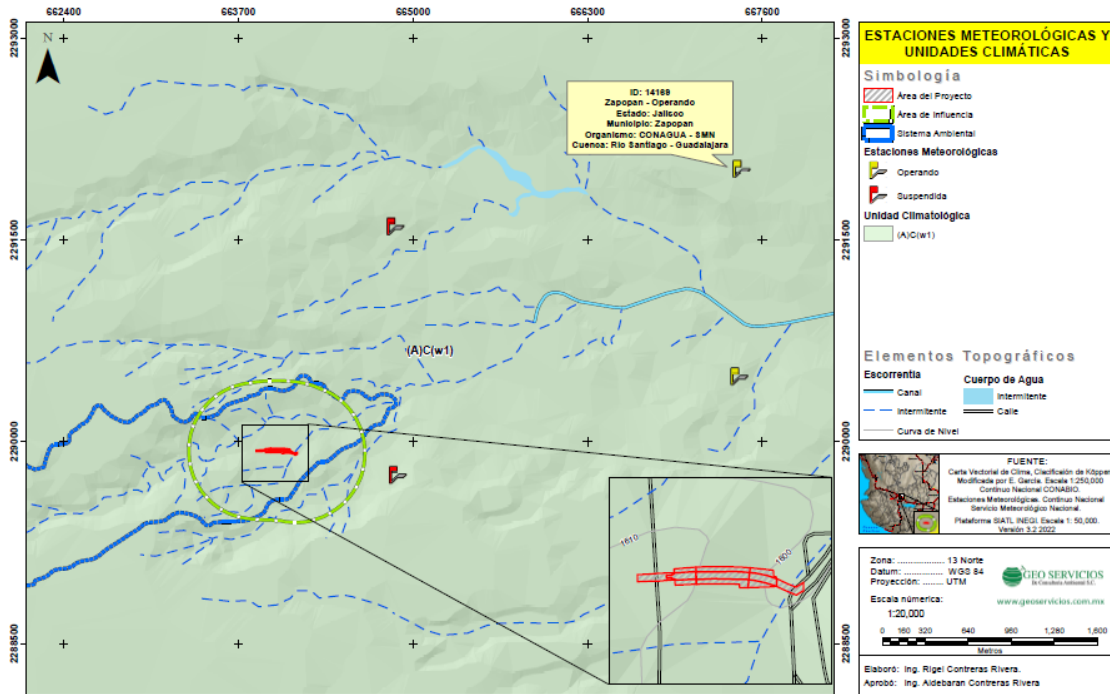


Figura IV-2. Mapa de la Unidad y Estación Climática

Variables climatológicas

Con base en los datos del Sistema Meteorológico Nacional (SMN), dentro del Área de Estudio no se encuentra ninguna estación climatológica, por lo tanto, se consideró la estación más cercana al proyecto y con la altitud similar siendo la estación 14169, bajo el nombre de Zapopan ubicada en el municipio de Zapopan a 3.1 km al Noreste del Área del Proyecto. De acuerdo con los datos del Sistema Meteorológico Nacional (SMN) dicha estación se encuentra activa y sus registros de las normales climatológicas abarcan el período de 1951 al 2010 (ver Tabla IV-2).

Nota: se localizaron 2 estaciones meteorológicas con mayor cercanía con el polígono en comparación con la estación seleccionada; sin embargo, debido a que dichas estaciones no contaban con datos completos de las normales climatológicas y actualmente se encontraban inhabilitadas, no se consideraron.

Tabla IV-2. Localización de la Estación Meteorológica

Clave	Nombre	Municipio	Latitud Norte	Latitud Oeste	Altura (msnm)
14169	Zapopan	Zapopan	20°43'13"	103°23'31"	1,580

Temperatura media mensual

La estación 14169 Zapopan, registra una temperatura media normal de 20.4°C anual, con una temperatura media máxima de 24°C en el mes de mayo y una temperatura media mínima de 16.6°C en el mes de enero. La temperatura máxima normal registrada fue de 33.2°C en el mes de mayo y la temperatura mínima normal de 8.2°C en el mes de enero (ver Tabla IV-3).

Tabla IV-3. Temperatura registrada en el periodo 1951-2010 (media, mínima, máxima) en la estación

Temperatura °C	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Media Normal	16.6	18.2	20.2	22.4	24.0	23.4	21.6	21.6	21.5	20.5	18.5	16.8	20.4
Máxima Normal	24.9	27.1	29.7	32.1	33.2	30.9	27.6	27.6	27.4	27.3	26.4	24.8	28.2
Mínima Normal	8.2	9.3	10.6	12.8	14.8	15.9	15.6	15.5	15.5	13.8	10.6	8.8	13.4

Debido a que la estación meteorológica se encuentra a una distancia superior a los 5 km y a que la altitud entre la estación y Área del Proyecto presenta una diferencia de 43 msnm, estimándola mediante la diferencia de altitudes entre la estación meteorológica y el centroide del presente proyecto, se realizó un ajuste en los datos de temperatura, por lo que, por cada 180 metros de diferencia se aumentará o disminuirá a 1°C, dependiendo de la altitud del proyecto comparado con la de la estación climatológica seleccionada, en este caso particular, se realizó un ajuste con una precisión de 0.24°C disminuyendo la temperatura del proyecto en comparación con la estación Zapopan 14169 (Anguilo. M et al, 2004).

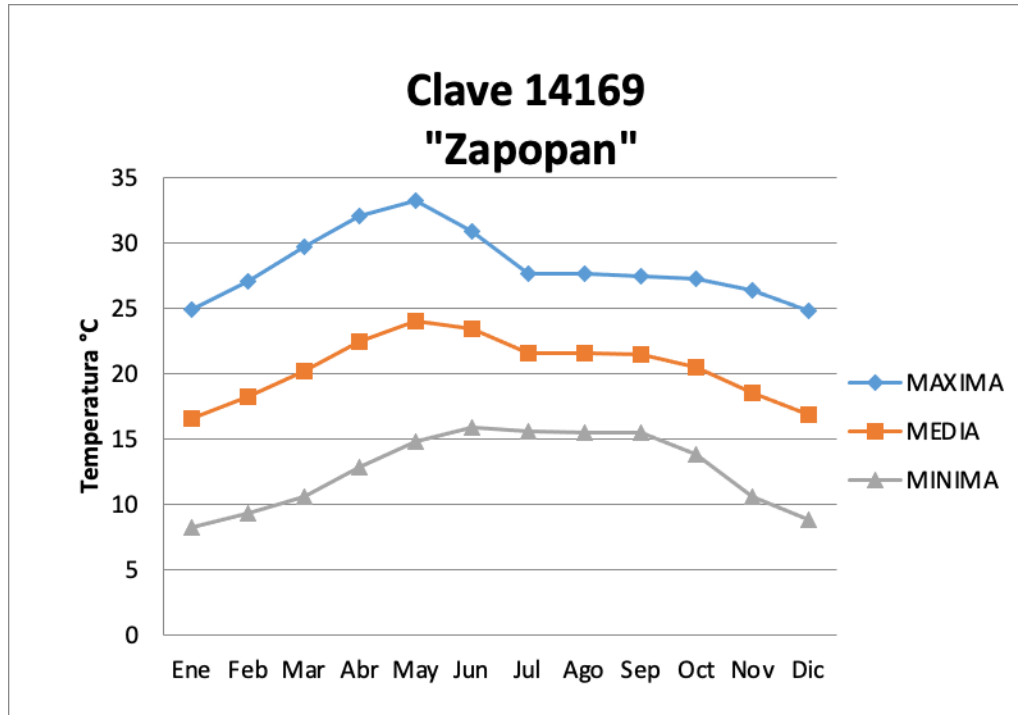


Figura IV-3. Variación de temperatura para estación 14169 Zapopan

Precipitación normal

La precipitación media normal anual que arroja la estación 14169 Zapopan es de 983.6 mm. La distribución de la precipitación presenta una temporada de lluvias bien definida, que inicia en junio y concluye en septiembre, lapso en que se presentan medias mensuales que superan los 264.1 mm; la temporada de secas ocurre en los meses de febrero a abril.

La precipitación del mes más seco es menor de los 10 mm y se presenta en el mes de abril con 4.2 mm y el mes que alcanza la mayor precipitación del año es julio con 264.1 mm (Tabla IV-4). En los valores de precipitación normal se puede observar que la primavera es la estación más seca y el verano la más húmeda.

Tabla IV-4. Precipitación normal

Precipitación (mm)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Máxima	252.2	137.8	125.4	58.0	98.0	434.8	465.2	378.4	441.0	258	92.9	104	
Media	15.1	10.0	4.5	4.2	22.6	195.5	264.1	217.8	163.8	60.4	13.5	12.1	983.6
Máxima diaria	60.3	51.4	81.0	24.0	40.0	96.0	74.5	85.0	91.0	59.0	78.0	62.4	

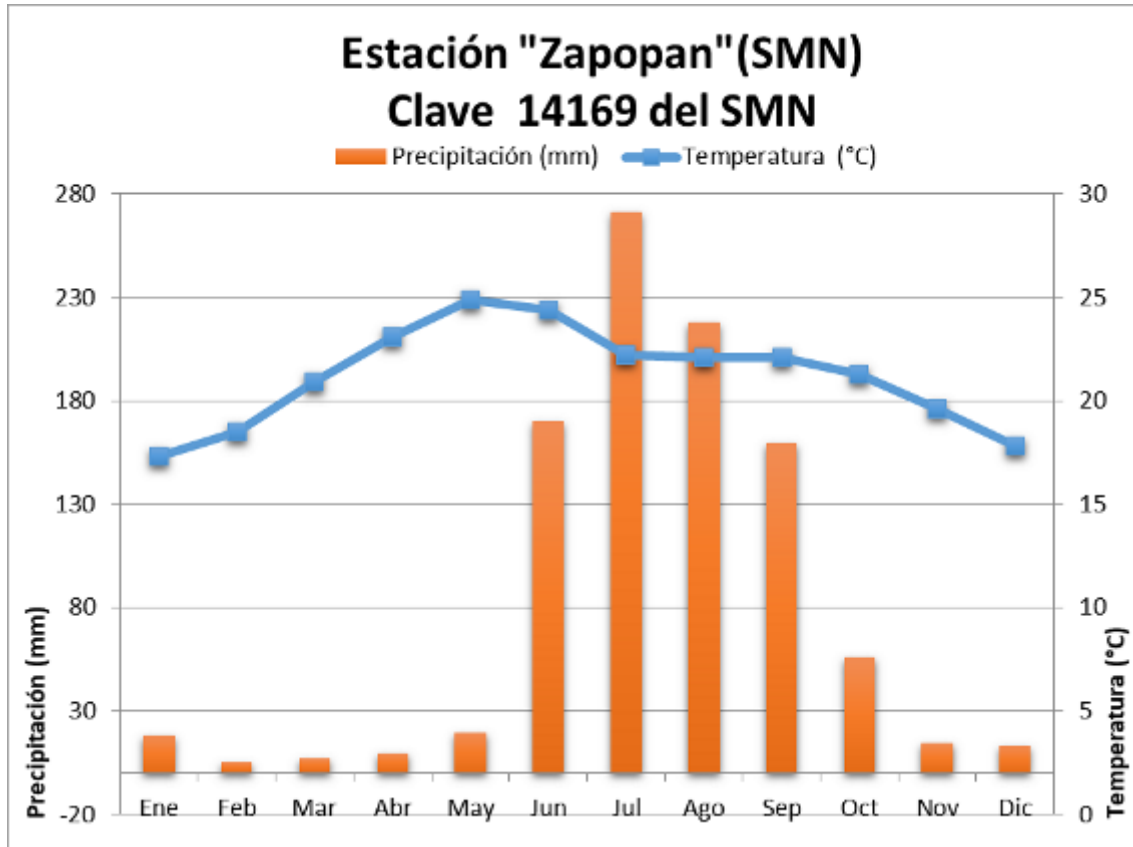


Figura IV-4. Climograma presentando datos de Temperatura y Precipitación media mensual

Evaporación media mensual

Del año 1951 a 2010, la estación meteorológica 14169 Zapopan, no registró días de evaporación.

Lluvias

Anualmente se presenta un promedio de 80.9 días con lluvia, siendo el mes de julio el que mayor días de lluvias presenta con 19.1 días al año y el mes de marzo el menor con 0.6 días (Tabla IV-5)

Tabla IV-5. Valores de Lluvias media mensual

Lluvias	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Días	2.1	1.0	0.6	0.7	2.7	14.5	19.1	18.2	13.5	5.6	1.4	1.5	80.9

Neblina

Anualmente se presenta un promedio de 14.9 días con niebla, donde los meses de octubre y noviembre presentan el mayor porcentaje con 2.7 y 2.9 respectivamente y junio el menor con 0.0 días (Tabla IV-6)

Tabla IV-6. Valores de Nieblina media mensual

Niebla	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Días	1.2	0.9	0.6	1.5	0.5	0.0	0.5	1.0	1.8	2.7	2.9	1.3	14.9

Granizada

El promedio de días con granizo que presenta la zona, es de 1.0 días, siendo los meses de enero a mayo los que menos presentan, con un total de cero días y julio presenta la mayor cantidad con 0.4 días (Tabla IV-7).

Tabla IV-7. Valores de Granizada media mensual

Granizo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Días	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0

Tormenta Eléctrica

El valor anual de Tormentas Eléctricas es de 3.0 días, los meses de abril y mayo no presentan registro para tormentas, mientras que marzo y noviembre cuentan con registros más bajos registrados de 0.1. Por su parte los meses de enero y julio son los que presentan mayores días de tormentas rondando entre el 0.5 y 0.8 días de registro para tormentas (Tabla IV-8).

Tabla IV-8. Valores de Tormenta Eléctrica

Tormenta eléctrica	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Días	0.8	0.2	0.1	0.0	0.0	0.2	0.5	0.3	0.3	0.3	0.1	0.2	3.0

Heladas

Del año 1951 a 2010, la estación meteorológica 14169 Zapopan no registró días de heladas.

Dirección y velocidad del viento promedio.

La contaminación de la atmósfera se manifiesta de forma diversa, incide directamente en el deterioro del medio ambiente y afecta la vida de las comunidades. Una variable que influye significativamente en la concentración y acumulación de contaminantes en el aire es la velocidad el viento (Molina & Molina 2005). El tipo de influencia que un contaminante puede producir en una zona urbana depende del transporte desde su origen y del tiempo que permanezca en la atmósfera. Un ejemplo característico ocurre en las ciudades ubicadas en valles y con gran estabilidad atmosférica. Esta y otras características son comunes en la Zona Metropolitana de Guadalajara. Asimismo, la presencia de núcleos urbanos influye en el movimiento de las masas de aire al disminuir su velocidad y formar turbulencias (Molina & Molina 2005).

Los vientos se relacionan con la dinámica horizontal atmosférica y en función de ella se puede conocer la dirección de desplazamiento del contaminante, la rapidez de dispersión y la turbulencia. Los vientos locales desplazan el aire desde zonas de alta presión a baja presión determinando los vientos dominantes de un área. Estos vientos contribuyen en gran medida a la acumulación y/o dispersión de los contaminantes (Barry & Chorley 1999).

Según Datos vectoriales del continuo nacional, de la carta de efectos climáticos regionales, escala 1: 250,000 Guadalajara, de los meses noviembre a abril el porcentaje de la dirección de los vientos es la siguiente: Los vientos predominan en dirección Noroeste y Oeste con el 30%, seguido del Suroeste con el 19%, Este con el 13% y Noreste con el 8% durante esta temporada no se tienen registradas calmas por lo que los vientos abarcan el 100%.

Así mismo se utilizó la carta de los de los meses de mayo a octubre, donde se obtuvieron los siguientes datos: los vientos predominantes corresponden al Suroeste con una predominancia del 23% seguidos del Noroeste y Oeste con el 20%, Noreste y Este con el 15 y 13% y Sur con el 8%, sumando un total de 99% ya que el 1% restante corresponde a las calmas registradas en dicha temporada. Es importante señalar que los vientos que presentan una incidencia menor al 5% no son tomados en cuenta (ver Tabla IV-9).

Tabla IV-9. Dirección y porcentaje de los vientos (%)

Meses	Noviembre – Abril						Mayo – Octubre					
Dirección	NO	NE	SO	SE	E	O	NO	NE	S	SO	E	O
Porcentaje	30	8	18	19	13	30	20	15	8	23	13	20

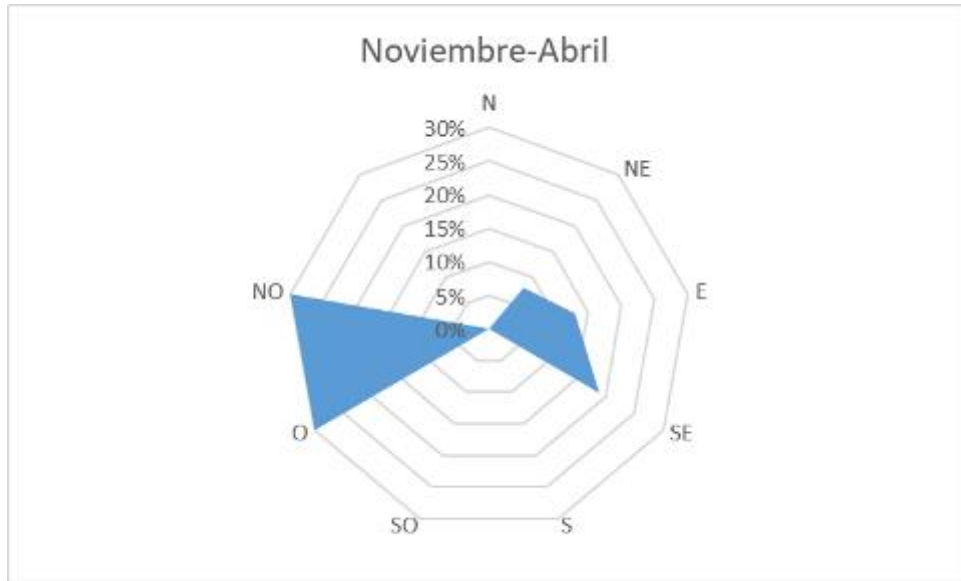


Figura IV-5. Rosa de los vientos

b) Geología

Basándose en la Carta del Conjunto de Datos Geológicos Vectoriales F1312 con una escala de 1:250,000 editada por INEGI en el año de 1988 (2000) se logró ubicar que dentro del Área del Proyecto se encuentra una unidad geológica conocida como Riolita, por otro lado, a lo largo del Sistema Ambiental interaccionan dos unidades, Riolita y Volcanoclástico este último abarca gran parte de la superficie del Sistema Ambiental.

La Riolita es una roca ígnea volcánica extrusiva ácida de grano fino a vítreo. Mineralógicamente son similares a los granitos, contiene cuarzo, plagioclasa y feldespato alcalino como componentes principales.

El material Volcanoclástico hace referencia a los fragmentos de roca producto de la actividad volcánica que posteriormente se depositaron en la superficie y se consolidaron en mayor o menor grado (ver. Figura IV-6).

En este caso, el Sistema Ambiental elegido es tan amplio que dichas unidades geológicas están relacionadas a la Caldera de La Primavera cuya explosión inicial consiste en flujos piroclásticos con edad radiométrica de hace 120,000 años (Pleistoceno Superior) y finalizaron en los años 30,000 a 20,000 A. C. (Holoceno).

I. Geología estructural

Basándose en la Carta del Conjunto de Datos Geológicos Vectoriales F1312 con una escala de 1:250,000 editada por INEGI, se encontraron dos fracturas, las dos ubicadas en dirección Suroeste del Sistema Ambiental, la primera a 6.8 km y la segunda a 9.5 km, en este caso encontradas en el ANP La Primavera. Una fractura o zona de fracturas a lo largo de la cual ha ocurrido un desplazamiento relativo de los bloques paralelos a la fractura (Bates y Jackson, 1980). Esencialmente, una falla es una discontinuidad que se forma debido a la fractura de grandes bloques de rocas en la Tierra cuando las fuerzas tectónicas superan la resistencia de las rocas.

Litología

Ciencia que estudia el origen, evolución y clasificación de las rocas. En cuanto a la litología dentro del Área de Estudio se encuentra una clase de roca denominada ígnea extrusiva la cual es un tipo de roca volcánica, se forman cuando el magma fluyendo hacia la superficie de la Tierra, haciendo erupción fluye sobre la superficie de la Tierra en forma de lava; luego se enfría y se forman las rocas. La lava que hace erupción hacia la superficie de la Tierra puede provenir de diferentes niveles del manto superior de la Tierra.

Cuando la lava ha hecho erupción sobre la superficie de la Tierra, se enfría rápidamente. Si la lava se enfría en menos de un día o dos, los elementos que unen a los minerales no disponen de mucho tiempo. En su lugar, los elementos son congelados dentro del cristal volcánico. Con frecuencia, la lava se enfría después de unos cuantos días o semanas y los minerales disponen de suficiente tiempo para formarse, pero no de tiempo para crecer y convertirse en grandes pedazos de cristal.

Las rocas ígneas se clasifican de acuerdo a la profundidad de solidificación en el caso de las extrusivas volcánicas se solidifican en la superficie o cerca de ella, su textura es afanítica o microgranular.

II. Geología histórica

El Volcanoclástico se formó por la actividad volcánica, generalmente explosivo, seguida de una remoción de material por acción del agua o flujos de masas con diversos grados de saturación de agua como lodos o deslizamientos de laderas por inestabilidad; constituidas principalmente por material particulado o fragmentado que posteriormente es depositados por este proceso (epiclastos) o bien, originados directamente por vulcanismo y depositados a partir de procesos de transporte que son resultado directo de dicha actividad. Se puede decir que la permeabilidad del material volcanoclástico presenta una porosidad y permeabilidad alta debido a la fragmentación de las partículas que lo constituyen, por otra parte, las unidades riolíticas presentan poca permeabilidad. La Riolita es una roca volcánica equivalente del granito, de textura afanítica, de colores claros, minerales esenciales cuarzo y feldespatos, predomina la ortosa sobre las plagioclasas, minerales

secundarios anfíboles y piroxenos y micas. Se forma desde un magma granítico (es decir un magma félsico).

Sin embargo, al ser una roca extrusiva, es necesario que ese fundido magmático sea expulsado hacia la superficie o cristalice muy cerca de la superficie. Por lo tanto, las riolitas están relacionadas con erupciones volcánicas explosivas donde ocurre la expulsión de lava félsica y flujos piroclásticos.

Es así que estas rocas se encuentran muy cerca de las estructuras volcánicas como flujos de lava que no avanzaron grandes distancias a manera de bloques. También las riolitas pueden formar en el relieve derrames de lava, depósitos de ceniza y domos en las estructuras volcánicas, debido a que no lograron ser expulsados y cristalizan muy cerca de la superficie (Lugo Hubp J. 2011).

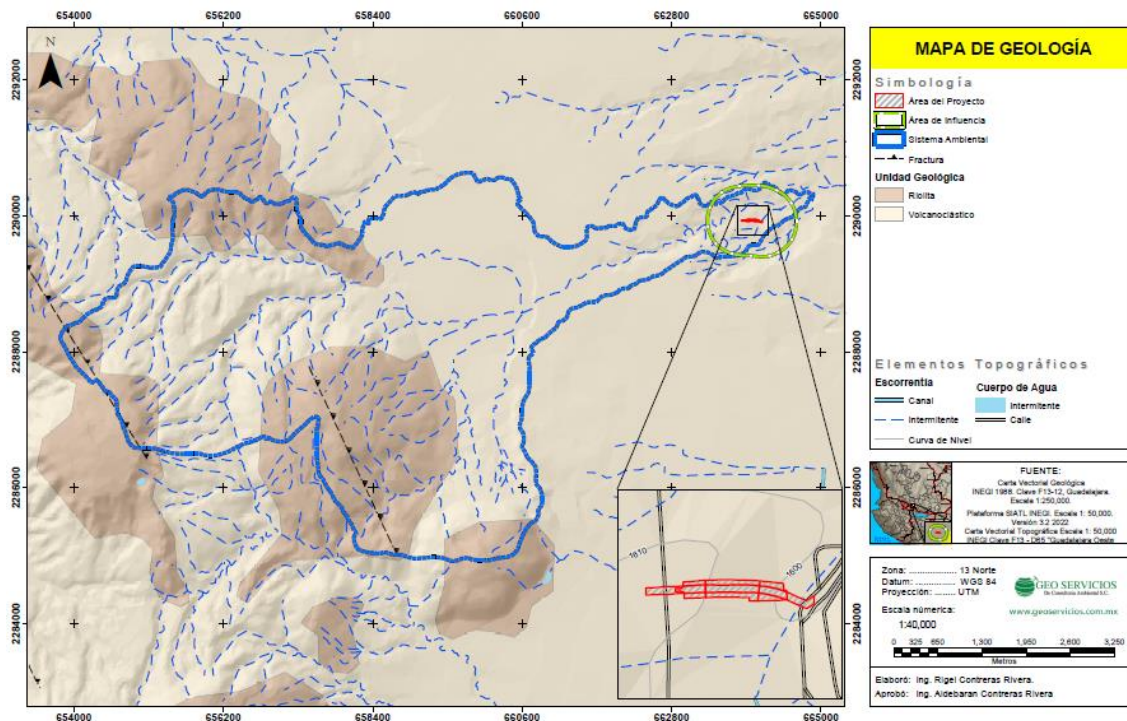


Figura IV-6. Mapa de la Unidad Geológica

III. Geomorfología

Visión general de las formas de relieve, identificadas y definida a partir del análisis integral de la información topográfica, geológica, hidrológica y edafológica, para formar unidades relativamente homogéneas, representado las diferentes provincias y subprovincias en las que se ha dividido al país, de acuerdo con su geología y topografía. En base a la Carta Vectorial de Sistema de Topoformas escala: 1:250 000 del INEGI, la topoforma en donde se asienta el Área del Proyecto corresponde a Lomerío de Basalto con Cañadas. Cabe destacar que gran parte del Sistema

Ambiental se encuentra dividido entre dos tipos de topoformas; la ya mencionada en este párrafo, Lomerío de Basalto con Cañadas y Sierra Domo Volcánico (ver Figura IV-7).

Sierra Domo Volcánico

Sierra: Término usado para designar a las cordilleras o montañas, específicamente cuando éstas son bastante agudas. Cuya línea de cumbres tiene forma aserrada o quebrada, bastante pronunciada. Por lo general es más larga que alta y su eje central se denomina eje orográfico.

Domo: Se denomina al relieve suavemente ondulado y redondeado. Es, en realidad, un anticlinal abombado por las fuerzas internas que elevan los estratos ejerciendo presión hacia arriba en un punto o a lo largo de una línea relativamente corta. Cuando el motivo de dicho abombamiento es la formación de un lacolito o batolito (es decir, una intrusión ígnea), los estratos superficiales levantados resultan rápidamente erosionados y llegan a conformar estructuras de crestas concéntricas conformadas por los estratos más resistentes a la erosión. Cuerpo rocoso volcánico o subvolcánico con forma abovedada, originado por acumulación de lava muy viscosa.

Volcánico: Los volcanes se caracterizan como fisuras en la corteza terrestre por la que se emite al exterior, mediante una erupción, el magma generado en los procesos internos de fusión de las rocas. Estos se localizan en zonas de debilidad cortical como lo son los bordes de las placas (dorsales y zonas de subducción) y en espacios del interior de esas placas asociados a la formación de puntos calientes. La palabra Volcánico se refiere a todo aquello que provenga del volcán es decir cenizas, rocas, lava etc. (Dávila Burga J. 2011).

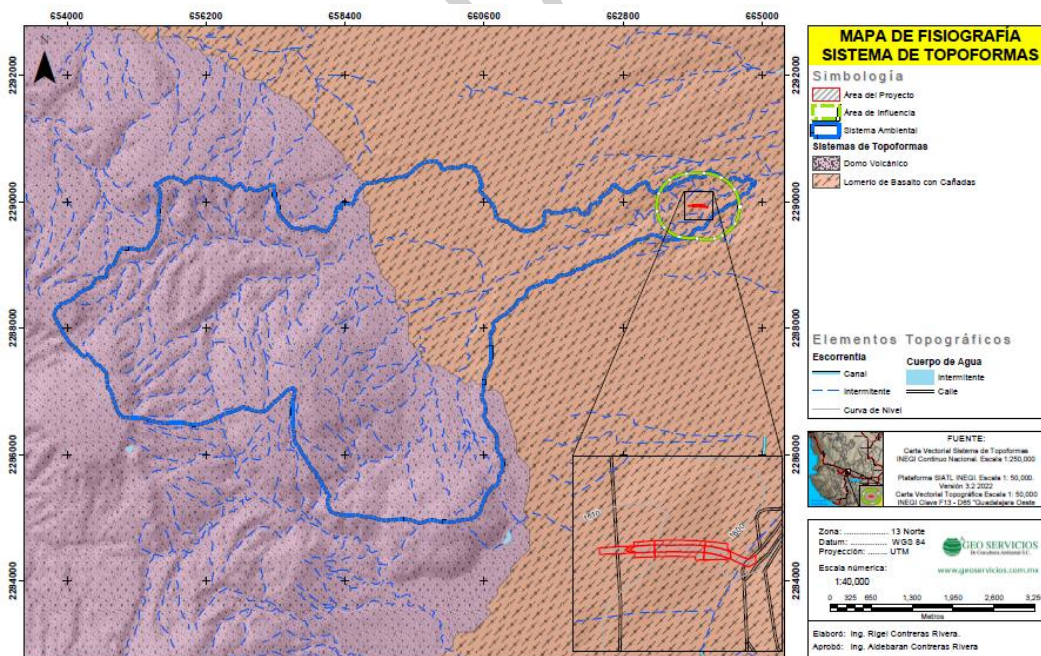


Figura IV-7 Mapa de Topoformas del Área de Estudio

Estratigrafía

La Estratigrafía es la rama de la Geología que trata del estudio e interpretación, así como de la identificación, descripción y secuencia tanto vertical como horizontal de las rocas estratificadas; también se encarga de la cartografía y correlación de estas unidades de roca, determinado el orden y el momento de los eventos en un tiempo geológico determinado, en la historia de la Tierra.

Puesto que las rocas sedimentarias son los materiales fundamentales de la estratigrafía, que este es el proceso que originan la formación de las rocas sedimentarias. Por lo tanto, un registro estratigráfico es el resultado de la continuidad de procesos sedimentarios a través de la dimensión del tiempo geológico; constituye el banco de datos fundamental para la comprensión de la evolución de la vida, la configuración de las placas tectónicas a través del tiempo y los cambios climáticos globales.

En base al perfil estratigráfico de la sección C-C en la zona de Cd. de Guadalajara y Sierra de Los Guajolotes que se encuentran en la Carta Geológico-Minera de Guadalajara F13-12, tanto el Área de Estudio como el Área del Proyecto consta los siguientes perfiles estratigráficos:

- Toba riolítica (QptTR) este estrato se formó en la era del Cenozoico, en el período Cuaternario, durante la época del Pleistoceno y con una edad radiométrica de 0.12 Ma. Una Toba es el depósito formado por materiales arrojados por erupciones volcánicas, tales como ceniza, arena y lapilli, posteriormente compactados y cementados, siendo el caso de materiales riolíticos.
- Riolítica (QptR) este estrato se formó en la era del Cenozoico, en el período Cuaternario, durante la época del Pleistoceno y con una edad radiométrica de 0.66 Ma. Roca ígnea extrusiva, ácida de color claro y es equivalente al granito (ver Figura IV-8).

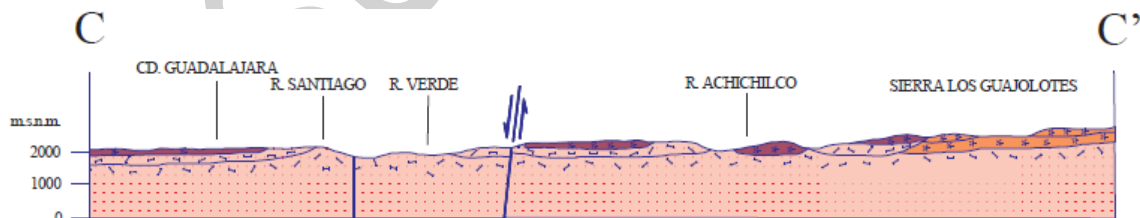


Figura IV-8. Captura Carta Geológico-Minera

c) Suelos

El suelo se origina a partir de la roca madre producida por los procesos químicos y mecánicos de transformación de las rocas de la superficie terrestre. A esta materia madre se agregan el agua, los gases, sobre todo el dióxido de carbono, el tiempo transcurrido, los animales y las plantas que

descomponen y transforman el humus, dando por resultado una compleja mezcla de materiales orgánicos e inorgánicos.

Además, el número de características físicas, químicas y biológicas y sus combinaciones llegan a ser casi infinitas. Asimismo, no es de extrañar las varias propuestas y esquemas distintos para armonizar y correlacionar los tipos de suelo diferentes.

De acuerdo a la Carta Edafológica F13-12 Serie II Continuo Nacional (Guadalajara) del año 2007 escala 1:250,000 editada por INEGI, se encontraron que las unidades de suelos son **Regosol y Phaeozems** para el Sistema Ambiental y **solamente Regosol** para el Área del Proyecto. Para la descripción de estas unidades de suelo se siguió la clasificación presentada por la FAO UNESCO en su Base Referencial del Recurso Suelo del 2014, donde se mencionan las características de dicha unidad (ver Figura IV-9).

Regosol

Los Regosoles son suelos poco desarrollados en materiales no consolidados que carecen de un horizonte mólico o úmbrico, no son muy delgados o muy ricos en fragmentos gruesos (Leptosols), tampoco arenosos (Arenosols), ni con materiales flúvicos (Fluvisols). Los Regosols son muy extensos en tierras erosionadas y zonas de acumulación, en particular en zonas áridas y semiáridas y en terrenos montañosos. Descripción resumida de Regosol.

Connotación: Suelos poco desarrollados en material no consolidado, del griego rhegos, manto. Material parental: Material no consolidado, generalmente de grano fino.

Medio Ambiente: En todas las zonas climáticas sin permafrost y a todas altitudes. Estos suelos son particularmente comunes en zonas áridas (incluyendo los trópicos secos) y en regiones montañosas.

Desarrollo del perfil: No hay horizontes de diagnóstico. El desarrollo del perfil es mínimo como una consecuencia de su corta edad y/o una formación del suelo muy lenta, por ejemplo, debido a la aridez.

Phaeozem

Este grupo integra suelos de praderas relativamente húmedos y regiones de bosque en climas moderadamente continentales. Los Phaeozems tienen un horizonte superficial oscuro, rico en humus que, en comparación con los Chernozems y Kastanozems, es menos rico en bases. Los Phaeozems están libres de carbonatos secundarios o los tienen sólo a mayores profundidades. Todos ellos tienen una alta saturación de bases en el metro superior del suelo. En el Mapa de Suelos del Mundo (FAO-UNESCO, 1971-1981) pertenecen a los *Phaeozems* y en parte a los *Greyzems*. *Suelos de pradera rojo oscuro* fue su nombre en los antiguos sistemas de clasificación de los Estados Unidos de América, donde la mayoría de ellos ahora pertenecen a *Udolls* y *Albolls*.

Connotación: Suelos oscuros, ricos en materia orgánica, del griego *phaios*, oscuro, y el ruso *zemlya*, tierra.

Material parental: Eólico (loess), till glaciar y otros no consolidados, predominantemente materiales básicos.

Medio ambiente: Cálido a frío (por ejemplo, las tierras altas tropicales) en regiones moderadamente continentales, con humedad suficiente para que exista, en la mayoría de los años, algo de percolación a través del suelo, pero también con períodos en los cuales el suelo se seque; terreno plano u ondulado; la vegetación natural es de praderas, como la estepa de pastos altos, y/o bosque.

Desarrollo del perfil: Un horizonte *mólico* o, menos común, un horizonte *chérnico* (más delgado y en muchos suelos menos oscuro que en los Chernozems), principalmente sobre un horizonte subsuperficial *cámbico* o *árgico*.

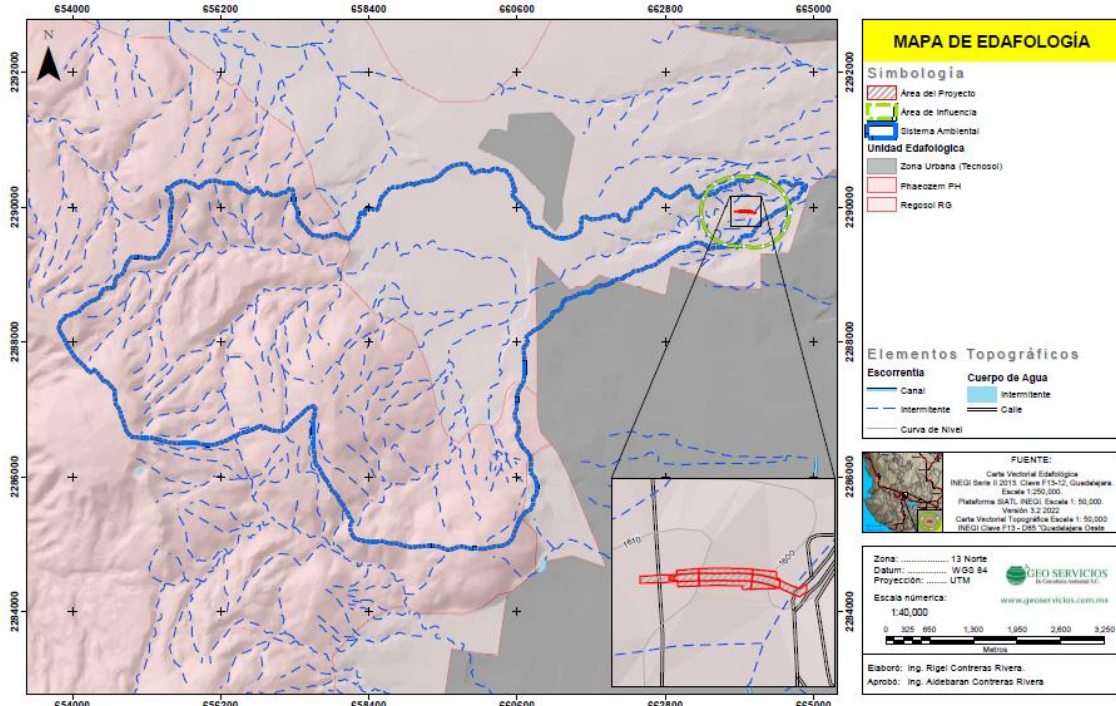


Figura IV-9. Mapa de las Unidades Edafológicas.

Mecánica de Suelos

La empresa IGA Ingenieros Geotecnistas Asociados llevó a cabo los trabajos correspondientes a la investigación del subsuelo, con la finalidad de determinar las condiciones estratigráficas y definir las técnicas de estabilización y cimentación para realizar las obras del actual proyecto.

A través de la interpretación de la información obtenida de los trabajos de campo y laboratorio ejecutados a la fecha de la elaboración de la mecánica de suelos: se pudo reconocer los principales depósitos de suelo del proyecto, los cuales se describen a continuación:

- El Nivel de Aguas Freáticas (NAF) se detectó en la zona baja del proyecto (SM- a SM-1) donde corresponde el Área del Proyecto, el NAF se encuentra en la cota 1592.175 msnm.
- Se determinó que el depósito de suelo está conformado principalmente por tres (3) unidades estratigráficas:

UE-1 Arenas limosas. Está conformada por arenas finas de compactadad relativa compacta media a muy compactas, con limo de baja plasticidad, de color café gras claro (SM), esta unidad se detectó con espesor variable desde 2m en aguas abajo, hasta 13m en la zona de la vialidad y en aguas arriba hasta 5m en promedio.

UE-2 Arenas con gravas y limo. Está conformada por arenas con gravas de compactadad relativa compacta a muy compactas, con limo de baja plasticidad de color café claro, clasificación SUCS "SM", esta unidad se detectó con espesor variable desde 2.5m a 5m.

UE-3 Arenas limosas muy compactas. Está conformada por arenas con limo, de compactadad relativa muy compactas, con limo de baja plasticidad, de color café claro, clasificación SUCS "SM", esta unidad se detectó hasta la máxima profundidad de exploración de 20m.

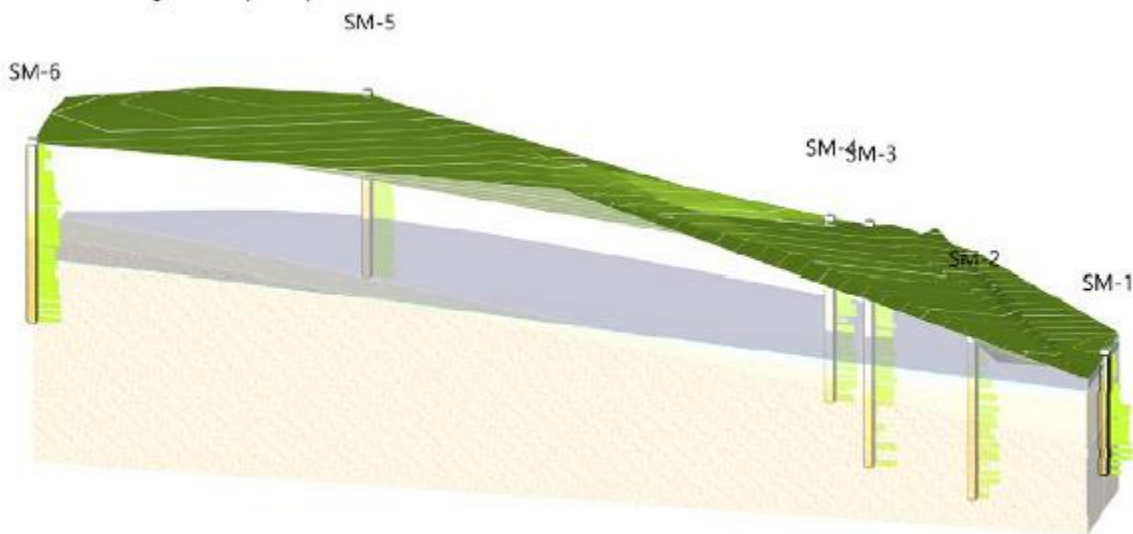


Figura IV-10. Modelo geotécnico integral (imagen tomada de la Mecánica de Suelos realizada por IGA).

d) Hidrología

Actualmente la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) considera que las cuencas hidrológicas son las unidades básicas de gestión de los recursos hídricos y ha dividido el país en 13 Regiones Hidrológico-Administrativas (ver Figura IV-11), con el fin de administrar y preservar las aguas

nacionales. Dichas regiones están conformadas por agrupaciones de cuencas, respetando los límites municipales para la integración de la información socioeconómica. En la cuenca hidrológica se considera la forma en la que escurre el agua en la superficie (cuencas hidrográficas) y en el subsuelo (acuíferos). En base a esto, las 718 cuencas hidrográficas en las que está dividido el país se encuentran agrupadas en 37 regiones hidrológicas, que a su vez se encuentran dentro de las 13 Regiones Hidrológico-Administrativas.



Figura IV-11. Regiones Hidrológico-Administrativas del Territorio Nacional, establecidas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

Estado de Jalisco

Las aguas superficiales del Estado de Jalisco están distribuidas en siete regiones hidrológicas: RH12 “Lerma-Santiago”, RH13 “Huicicila”, RH14 “Ameca”, RH15 “Costa de Jalisco”, RH16 “Armería-Coahuayana”, RH18 “Balsas” y RH37 “El Salado”. El colector se encontrará dentro de la Región Hidrológica RH12 “Lerma-Santiago” (ver Figura IV-12).

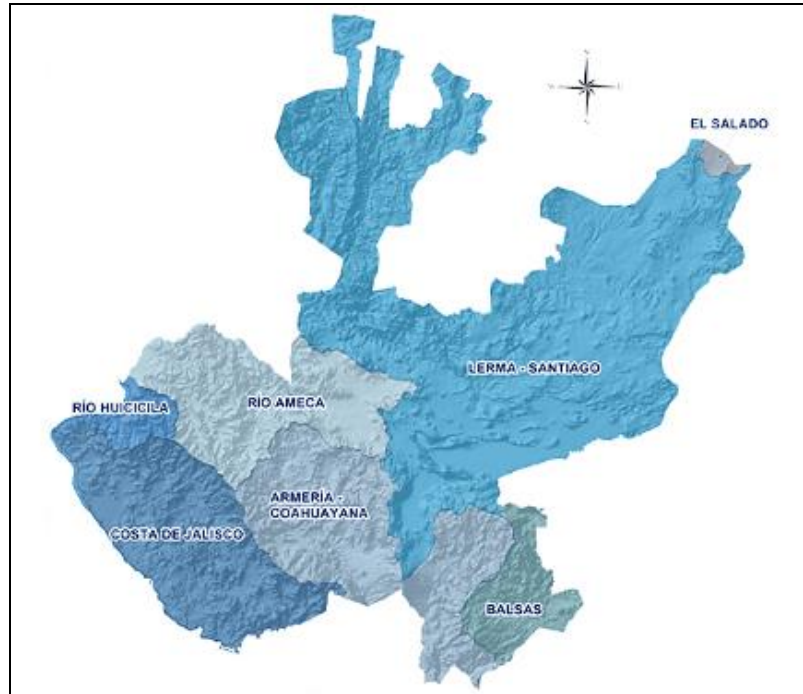


Figura IV-12. Regiones Hidrológicas en Jalisco

Región Hidrológica 12 (RH12), Lerma-Santiago

En el estado de Jalisco, la región hidrológica 12 Lerma-Santiago ocupa una extensión de 40,709.57 km², es decir, el 50.8% del total de la superficie, ésta se ubica en las coordenadas 19°35' y 22°42' Latitud Norte y 101°17' y 104°10' Longitud Oeste. Sus principales colectores son los ríos Lerma, Grande de Santiago, Verde, Juchipila, Bolaños y Huaynamota, así como el Lago de Chapala. Presenta nueve cuencas R. Lerma-Salamanca, R. Lerma- Chapala, R. Santiago-Aguamilpa, R. Juchipila, R. Bolaños, R. Huaynamota, L. Chapala, R. Santiago-Guadalajara y R. Verde Grande, las tres últimas son consideradas las de mayor importancia.

Área de captación hídrica

Para delimitar el Área de Recarga Hidrológica (ARH) utilizado como "Sistema Ambiental", se consultó la información proporcionada por SIATL, de esta manera se identificó un área con una superficie de 29.90 km² la cual presenta una pendiente media del 3.12% en dirección Suroeste - Noreste, su elevación máxima se encuentra en los 2,024 msnm y la mínima en los 1,579. Su tiempo de concentración es de aproximadamente 115.21 minutos (ver Figura IV-13).

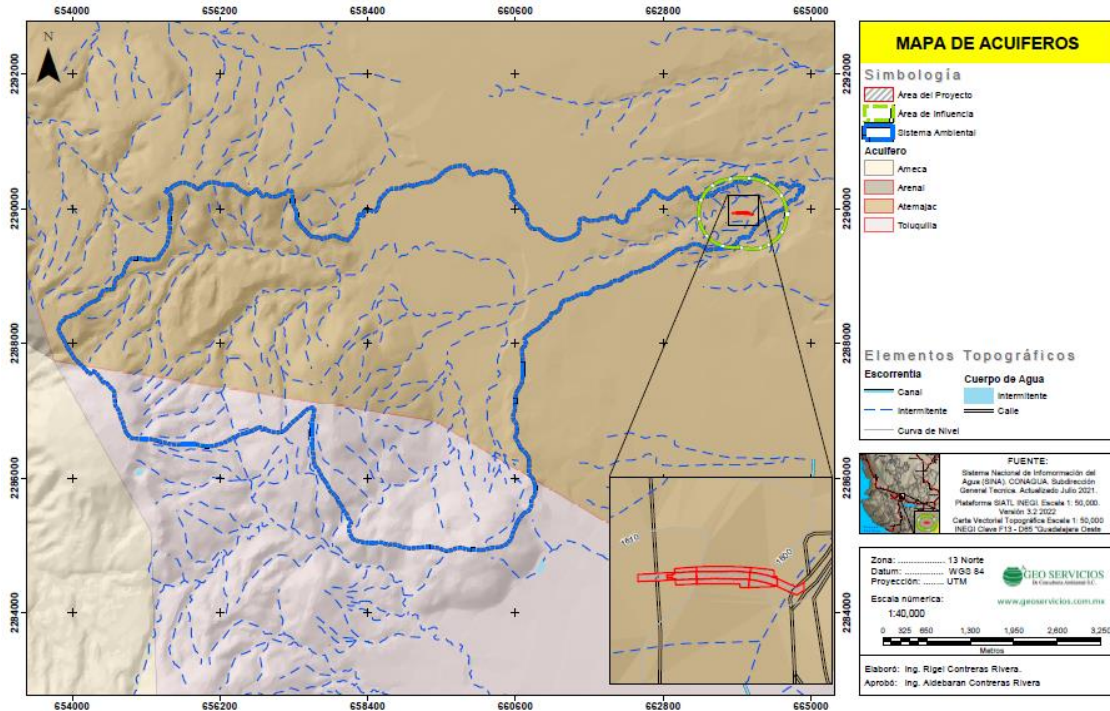


Figura IV-13. Área de Recarga Hidrológica

Hidrología Superficial

Para la identificación de escorrentías y cuerpo de agua cercanos al proyecto se utilizó la información proporcionada por el Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIALT) de INEGI, así como la Carta Topográfica F13D65b escala 1:50, 000 de INEGI (2012), además, se tomaron en cuenta 500 metros, así como la red de recarga hidrológica para hacer un análisis más completo de las escorrentías cercanas. De esta manera, se identificó el cauce de una escorrentía de tipo intermitente denominado “La Culebra” donde se desarrollará el actual proyecto, la escorrentía se origina aproximadamente a 2,338 m en dirección Suroeste del Área del Proyecto, misma que fluye en dirección de Oeste a Noreste.

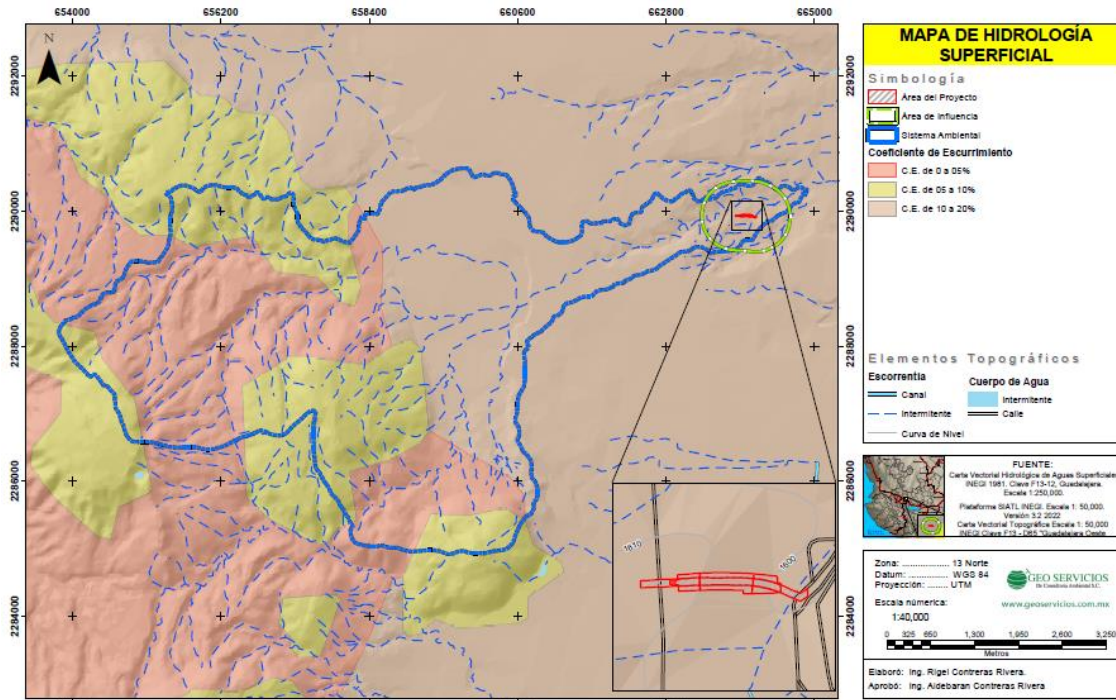


Figura IV-14. Mapa de la Hidrología Superficial

Derivado de la necesidad de delimitar la zona federal se realizó un estudio hidrológico, el cual se anexa al presente estudio para una mejor interpretación por parte de la autoridad (Ver Anexo Capítulo IV)

e) Hidrología subterránea

Se denomina acuífero a una masa de agua existente en el interior de la corteza terrestre debida a la existencia de una formación geológica que es capaz de almacenar y transmitir el agua en cantidades significativas. Desde el punto de vista hidrológico, el fenómeno más importante relacionado con los acuíferos es la recarga y descarga de los mismos. La recarga natural de los acuíferos procede básicamente del agua de lluvia que a través del terreno pasa por infiltración a los acuíferos. Esta recarga es muy variable y es la que geológicamente ha originado la existencia de los acuíferos. Por otra parte, la recarga natural tiene el límite de la capacidad de almacenamiento del acuífero de forma que, en un momento determinado, el agua que llega al acuífero no puede ser ya almacenada y pasa a otra área, superficie terrestre, río, lago o incluso otro acuífero. (ver Figura IV-15).

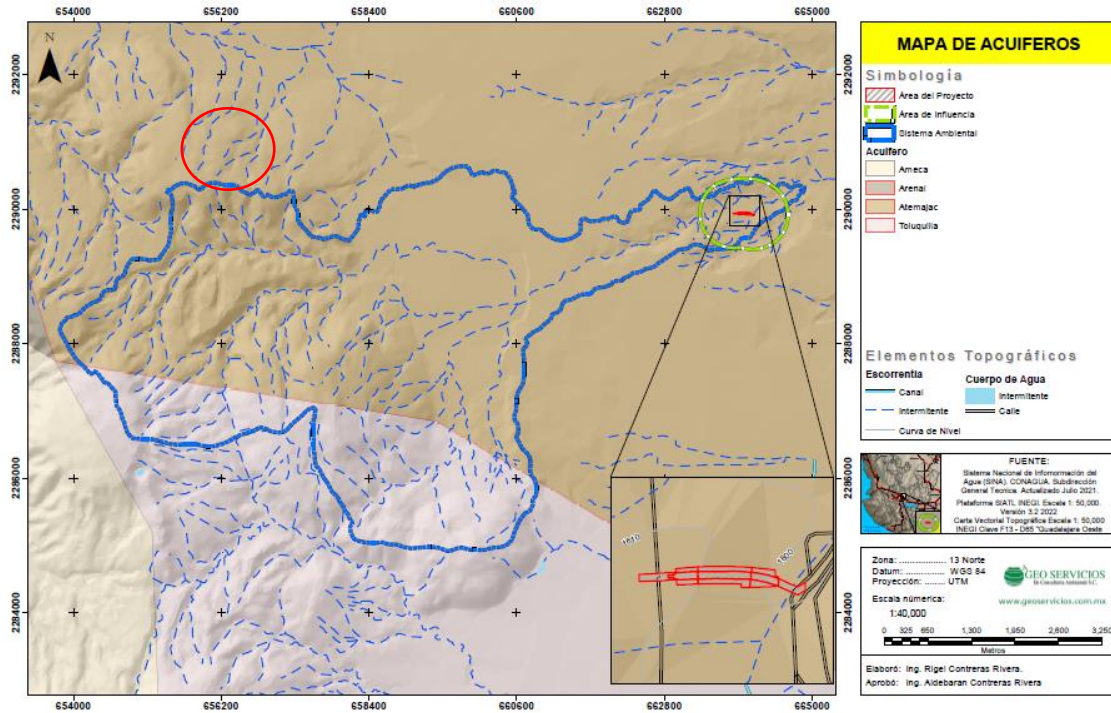


Figura IV-15. Mapa de Acuífero

Respecto a la hidrología subterránea el estudio de mecánica de suelos y diseño geotécnico realizado por la empresa Ingenieros Geotecnistas y Asociados, IGA S.A. de C.V., de acuerdo a sus resultados, "El nivel de aguas freáticas (NAF) se detectó en la zona baja del proyecto (SM-4 a SM-1) en la cota 1592.175 msnm promedio, mientras que en la zona elevada (SM-5 y SM-6) se tiene a la cota 1600.000 msnm promedio", entretanto, el proyecto se ubica en la región hidrológico administrativa VIII Lerma-Santiago-Pacífico, más específicamente dentro del acuífero Atemajac, "Actualización de la Disponibilidad Media Anual de Agua en el Acuífero Atemajac (1401), Estado de Jalisco" de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, 2020), la profundidad de los mantos freáticos a nivel estático se localiza entre 50 y 80 m. A medida que se desplaza hacia la Ciudad de Guadalajara, baja el terreno natural y la profundidad de los niveles paulatinamente es menor, llegando a localizarse entre 20 y 10 m hacia el centro de la ciudad, mientras que para el Área del Proyecto (dentro del círculo verde), se observa alrededor de los 70 m de profundidad (ver Figura IV-16).

Mientras que la información que proporciona INEGI en la carta Vectorial Hidrológica de Aguas Subterráneas escala 1:250,000 con clave F13-12 se observa que el Área de Estudio se encuentra catalogada como área de veda, además, se encuentra en un área libre de concentración de pozos en su fracción Oeste y en su fracción Este en un área de concentración de pozos; por otra parte, ocupa dos diferentes unidades geohidrológicas, material consolidado con posibilidades bajas en la parte Sur y Oeste, mientras en la parte Central y Este es material no consolidado con posibilidades

altas. El Área del Proyecto se encuentra asentada en su totalidad sobre la unidad geohidrológica material no consolidado con posibilidades altas.

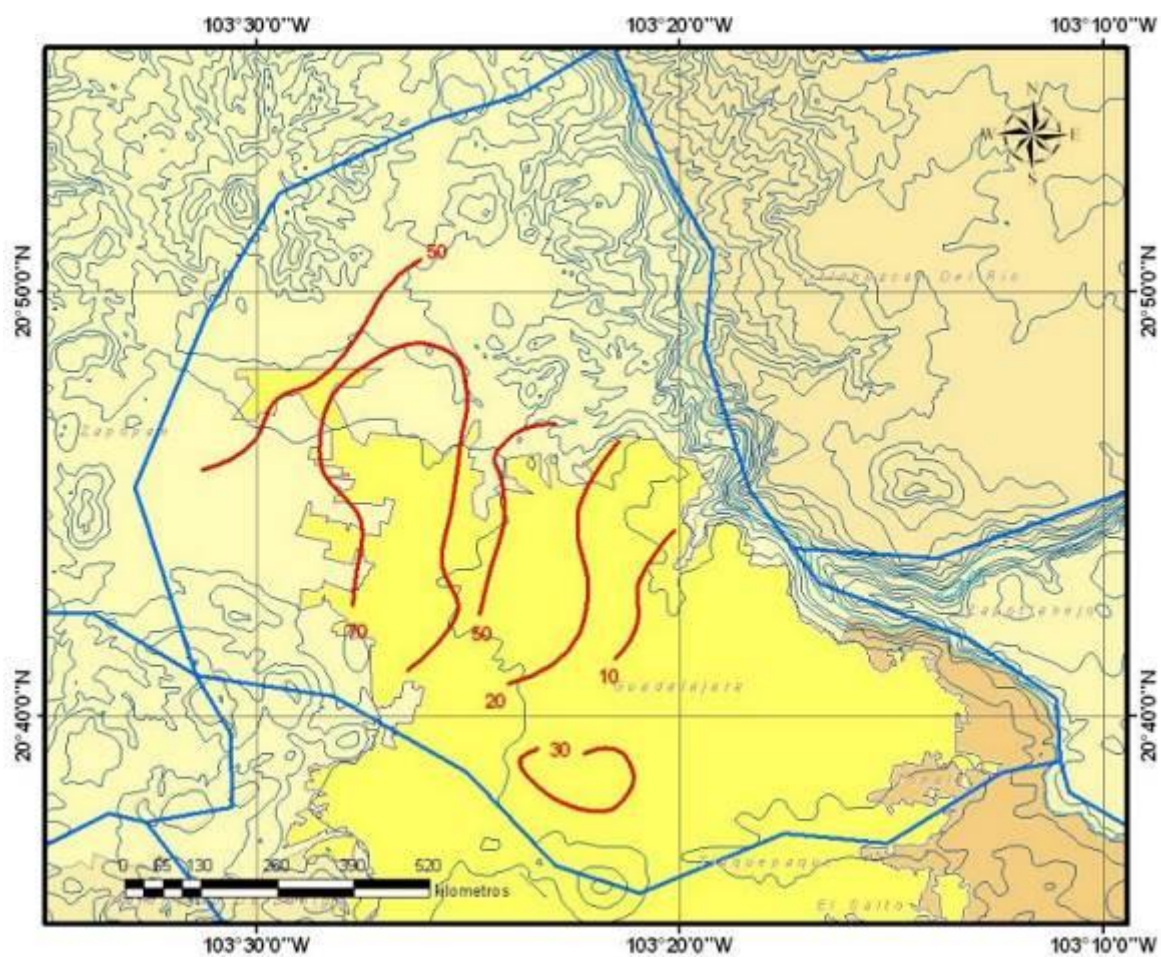


Figura IV-16. Profundidad a nivel estático (Extraído de CONAGUA).

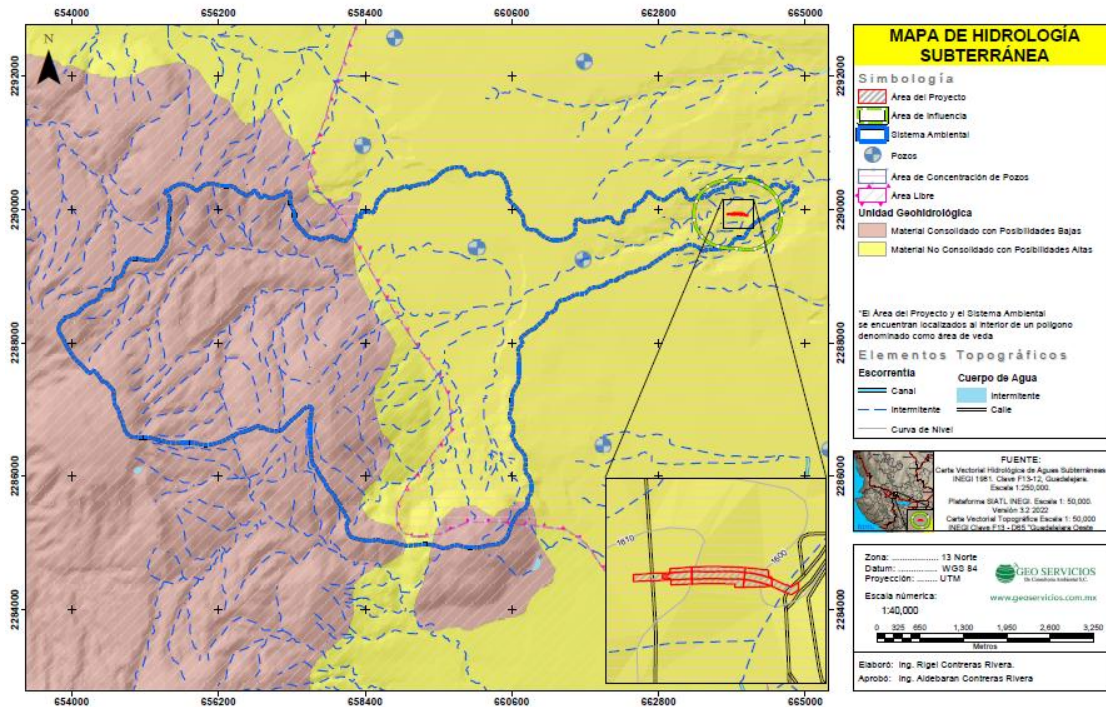


Figura IV-17. Hidrología Subterránea.

IV.2.3 Susceptibilidad de Riesgos en la zona

i. Vulcanismo

Conjunto de procesos y fenómenos relacionados con el desplazamiento de masas de magma, con frecuencia acompañadas de fluidos de las partes profundas de la corteza terrestre y del manto superior a la superficie. En sentido amplio, por vulcanismo se entiende todos los fenómenos relacionados con el magma, tanto a profundidad como en la superficie terrestre, así como, también los fenómenos de orden cósmico. (Lugo Hubp J. 2011).

Los volcanes son aberturas de la tierra generalmente en forma de montaña, algunos se forman por la acumulación de materiales emitidos por varias erupciones a lo largo del tiempo geológico llamados poligenéticos o volcanes centrales, otro tipo de volcanes que nacen, desarrollan una erupción que puede durar varios años y se extinguen sin volver a tener actividad, en lugar de ocurrir otra erupción en ese volcán puede nacer otro volcán similar en la misma región; a este tipo de volcán se le llama volcán monogénético y es muy abundante en México. La actividad volcánica puede tener efectos destructivos, pero también benéficos. Las tierras de origen volcánico son fértiles por lo general altas, de buen clima, y ello explica el crecimiento de los centros de población en esos sitios. Los habitantes de esas regiones deben adquirir entonces una percepción clara de los beneficios y riesgos que conlleva vivir allí.

Los volcanes activos se distribuyen por diferentes regiones, siendo el caso de la provincia biogeográfica Eje Volcánico Transmexicano que se extiende en el centro del país desde Nayarit hasta Veracruz.

Las calderas usualmente se localizan dentro de áreas de movimiento de placas por actividad tectónica, por lo que al igual que otros tipos de volcanes se generan cuando una cámara de magma superior penetra al manto de la tierra. En el caso de una caldera, una cámara baja de magma empieza a ejercer presión sobre la de arriba, formando dentro de ella un sistema de presión alto y expansivo. Entonces empiezan a formarse respiraderos alrededor de las orillas de la cámara superior, los cuales causan fracturas en la corteza superficial; en esta etapa la lava es el producto más común que sale a la superficie a través de los respiraderos, aunque también puede escapar gas y algunos materiales piroclásticos. Al aumentar el número y tamaño de los respiraderos, un segmento circular de manto se debilita y eventualmente se colapsa dentro de la cámara de magma superior. El manto colapsado cae dentro del magma súper calentado y presurizado, convirtiéndolo todo en material piroclástico. Esta ocurrencia produce una explosión extremadamente violenta (Knight *et al.* 1986; Rose y Chesner 1987).

Los flujos piroclásticos que resultan de esto son masivos, aunque solo sea a escala regional; además pueden alcanzar temperaturas de 700°C y velocidades de expansión de hasta 400 km por hora.

Sin embargo, vivir en la orilla de una caldera semiactiva, sin importar que tan bajo nivel, aparentemente, sea su actividad, requiere de conocimientos sobre el carácter de este tipo de volcanismo. La menor muestra de actividad renovada o incrementada dentro de la caldera o cerca de ella debería tomarse con la mayor sinceridad. Hay signos de advertencia que podrían permitir que se tomaran las precauciones adecuadas, incluyendo los siguientes (Weigand, 2012):

1. Incremento en la velocidad de los respiraderos.
2. Erupciones de lava o de tefra (sin importar lo pequeñas que sean).
3. Temblores, aunque sean menores, dentro o cerca de la caldera.

Si la caldera sufre otro evento piroclástico, los resultados podrían ser enormemente importantes, hasta catastróficos para Guadalajara y la Región Valles.

La actividad de otros centros eruptivos alejados de la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG), como es el Volcán de Colima, en la actualidad es el volcán con mayor actividad del país. Una actividad de tipo explosivo representaría para el ZMG un riesgo mínimo, dado que ésta se vería afectada por una pequeña capa de ceniza, tal y como ocurrió en la erupción Pliniana de enero de 1913.

ii. Actividad sísmica

La República Mexicana se divide en zonas sísmicas (ver Figura IV-18) donde la zona A corresponde a la de menor riesgo sísmico y la zona D a la de mayor riesgo. En la zona A no se esperan aceleraciones de suelo que superen el 10% de la gravedad a causa de temblores. Las zonas B y C son zonas con actividad sísmica intermedia donde no se esperan aceleraciones mayores de un 70% de la gravedad. La zona D, es donde se han reportado grandes terremotos históricos, su ocurrencia es frecuente y la aceleración del suelo por esta causa puede superar el 70% de la gravedad.

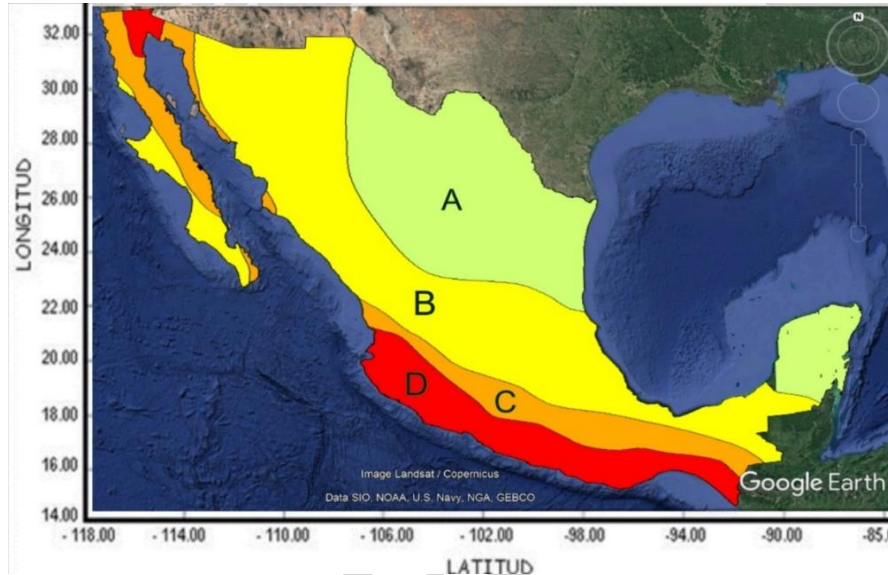


Figura IV-18. Regionalización de la sismicidad de la República Mexicana

Las zonas con mayor aceleración pico de suelo para México se encuentran:

- A lo largo de la costa pacífica desde Nayarit hasta Chiapas, región donde se localizan las placas oceánicas de Rivera y Cocos bajo la placa continental.
- Los sismos debidos a la subducción que ocurren a grandes profundidades (> 50 km) afectan también a las poblaciones en el interior del continente. Otra región que se encuentra bajo grandes aceleraciones de suelo es la zona de Baja California, que se ubica en el límite de placas entre la placa del Pacífico y la Norteamérica.

El Área del Proyecto se localiza en la **región C**, que determina una clase de peligro por sismos de menor frecuencia (ver Figura IV-19).

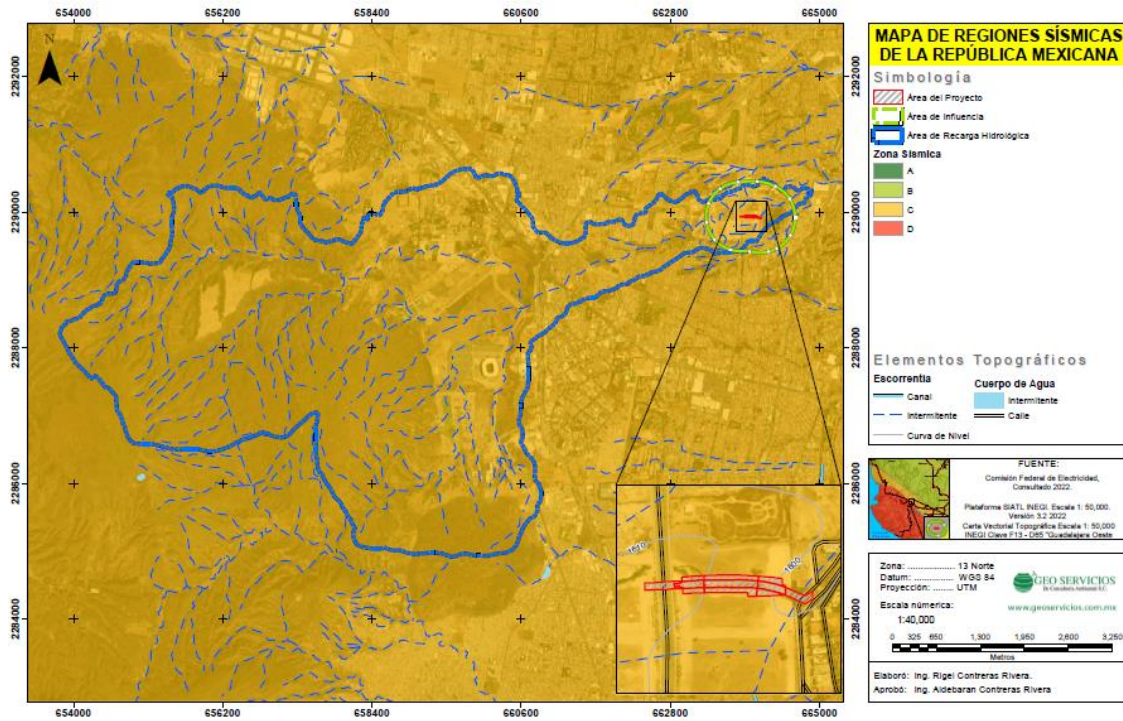


Figura IV-19. Región sísmica C

La historia sísmica de la ciudad de Guadalajara documenta temblores intensos con períodos de recurrencia relativamente cortos, donde la información disponible asociada a los sismos que generan los temblores es debido a dos causas principales:

- La primera ubicada a 200 km de la Zona Metropolitana de Guadalajara, donde se tiene el sistema de subducción de las placas tectónicas de Cocos y de Rivera (placas oceánicas), por debajo de la placa norteamericana (placa continental).
- Y la segunda, por liberación de energía de fallas locales que, aunque de menor potencial sísmico, pudieran, por su cercanía, resultar en temblores de mayor intensidad que los generados en la zona de subducción.

De acuerdo a lo establecido en el Atlas de Riesgos del estado de Jalisco y conforme al contenido del Atlas Nacional de Riesgos (CENAPRED, 2010), la zona donde se localiza el proyecto no se caracteriza por existir deslizamientos o derrumbes en temporal de lluvias.

Hundimientos

Dentro del Sistema Ambiental se registraron diversos polígonos clasificado como susceptibles a hundimientos conocido comúnmente como Barranca Rellenada, éstas cuentan con una clasificación intensidad media, en donde cabe resaltar que el Área del Proyecto no interacciona directamente con éstos. También podemos encontrar sitios con probabilidades de sufrir agrietamientos encontrados a

3 km aproximadamente en dirección Oeste, zonas con probabilidades de agrietamientos y algunos puntos considerados como requemamiento (socavones de infraestructura).

La información resultante se obtuvo de la plataforma SIGmetro, que a su vez emplea una metodología de estandarización y homologación de información correspondientes al inventario de peligros etapa I del Atlas de Riesgo Metropolitano y se utilizó como fuente el VIMOSmetroPCy B Zapopan, 2020, Atlas de Riesgos Naturales de Zapopan 2009.

Inestabilidad de laderas

La inestabilidad de laderas, también conocida como procesos de remoción de masa, se puede definir como la pérdida de la capacidad del terreno natural para autosustentarse, lo que deriva en reacomodos y colapsos. Normalmente se presenta en zonas montañosas donde la superficie del terreno adquiere diversos grados de inclinación.

El grado de estabilidad de una ladera depende de diversas variables (factores condicionantes) tales como la geología, la geomorfología, el grado de intemperismo, la deforestación y la actividad humana, entre otros. Los sismos, las lluvias y la actividad volcánica son considerados como factores detonantes o desencadenantes de los desde los deslizamientos como son los factores externos (CENAPRED 2015).

Dentro del Sistema Ambiental se pueden observar diversos sitios considerados como áreas con inestabilidad de laderas, en los alrededores del polígono del proyecto se encontraron zonas con esas características, ocasionado por escarpe natural; otros sitios relevantes son aquellos que colindan o están dentro del ANP La Primavera, ya que los factores como el tipo de suelo encontrado "suelo granular suelto", la pérdida de la capa vegetal y la topografía accidentada de algunos sitios, pueden ocasionar deslizamientos.

Nota: La información resultante se obtuvo de la plataforma SIGmetro, que a su vez emplea una metodología de Estandarización y homologación de información correspondientes al inventario de peligros etapa I del Atlas de Riesgo Metropolitano y que usa como fuente el Atlas de Riesgos del Estado de Jalisco, 2007.

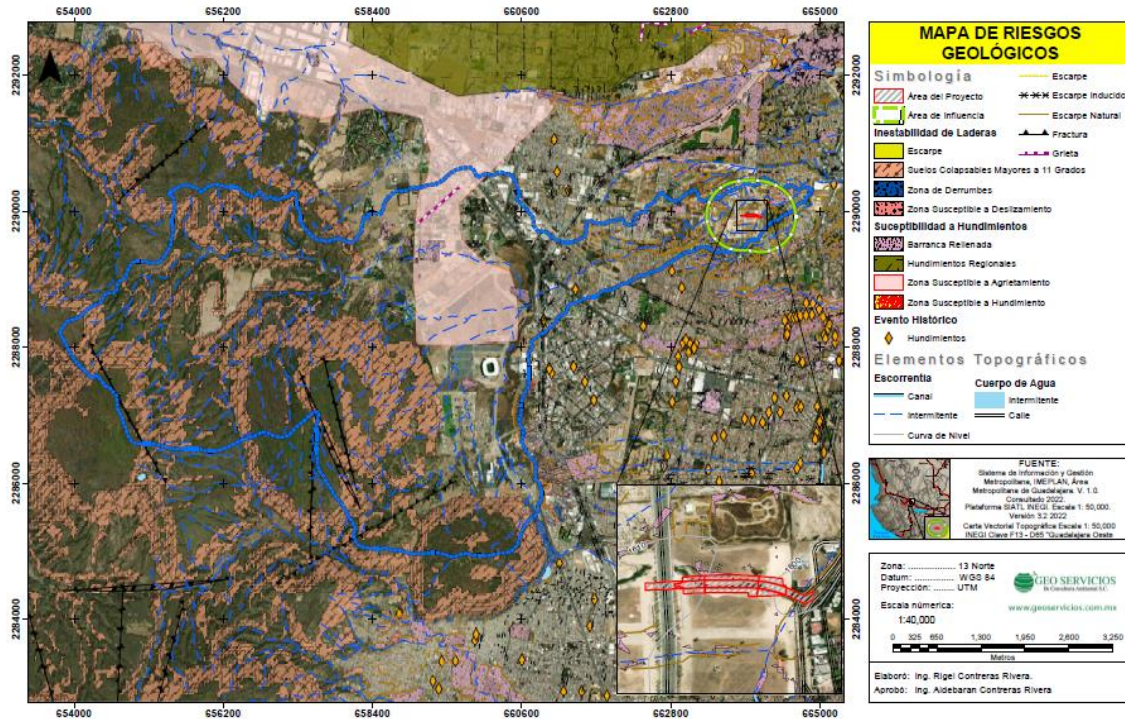


Figura IV-20. Mapa de Riesgos Geológicos

Inundaciones

De acuerdo a los planos y datos vectoriales del Sistema de Información y Gestión Metropolitana SIGmetro, para el Sistema Ambiental se encontraron dos polígonos con susceptibilidad a inundaciones detalladamente conocida como Inundación pluvial por encharcamiento, cabe mencionar que, gran parte del Área del Proyecto, interacciona con los sitios con susceptibilidad a inundación cubriendo una porción del lado Este.

Nota: la Plataforma SIGmetro utilizó la metodología de Estandarización y homologación de la información correspondiente al inventario de Peligros Metropolitanos, para este caso utilizó como base el Atlas de Riesgos Naturales de Guadalajara, 2011. (ver Figura IV-21).

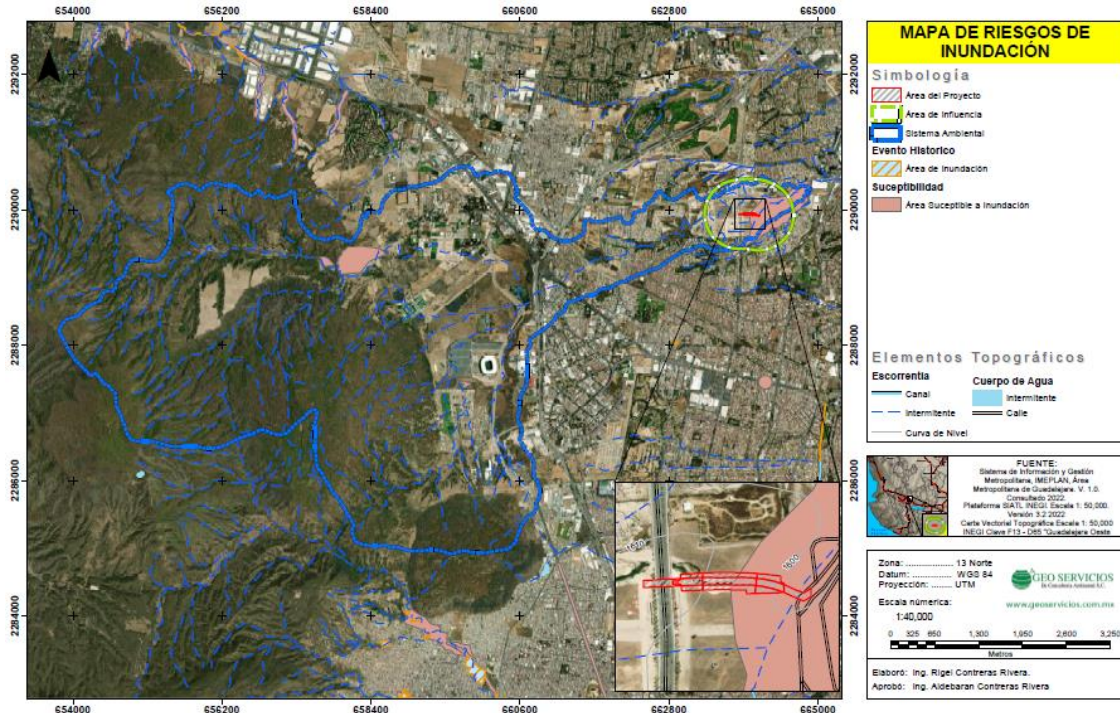


Figura IV-21. Riesgos por inundación

IV.3 Medio biótico.

A. Vegetación

Para determinar las comunidades vegetales presentes a lo largo del Sistema Ambiental, se utilizó la clasificación la Carta de Uso de Suelo y Vegetación serie VII de INEGI escala 1: 250,000, el uso de suelo para el Área de Estudio corresponde a:

- Asentamientos Humanos (AH)

Es importante mencionar que, el tanto el Sistema Ambiental como el Área de Influencia de (radio de 500 m), han sido sometidos a un proceso donde las actividades antrópicas han modificado el uso de suelo original, dichas actividades han propiciado el establecimiento de especies que ven favorecido su desarrollo con los disturbios, por lo que la comunidad vegetal que se establece en el Sistema Ambiental corresponde a Pastizal Inducido (PI), Veg. Sec. Arbustiva de Bosque de Encino (VSa/BQ) y una pequeña fracción de Bosque de Encino (BQ), Bosque de Encino-Pino(BQP), Agricultura de Temporal Anual (TA).

IV.3.1 Descripción del uso de suelo y vegetación

Bosque de Encino (BQ)

Se trata de comunidades vegetales distribuidas en casi todo el país, especialmente en la Sierra Madre Oriental, la Sierra Madre Occidental, el Eje Neovolcánico, la Sierra Madre del Sur y la Sierra Norte de Oaxaca, Planicie Costera del Golfo Sur, con excepción de la Península de Yucatán. En climas cálidos, templados húmedos, subhúmedos a secos, con temperaturas anuales que van de los 10 a 26°C y una precipitación media anual que varía de 350 a 2,000 mm. Se desarrolla en muy diversas condiciones ecológicas desde el nivel del mar hasta los 3,000 m de altitud. Se encuentran principalmente en exposición Norte y Oeste.

Este bosque se ha observado en diferentes clases de roca ígneas, sedimentarias y metamórficas, en suelos profundos o someros como regosoles, leptosoles, cambisoles, andosoles, luvisoles, entre otros. El tamaño de los árboles varía de los 4 hasta los 30 m de altura y los hay desde bosques abiertos a muy densos. Estas comunidades están formadas por diferentes especies de encinos o robles del género *Quercus* (más de 200 especies en México). Este bosque se encuentra generalmente como una transición entre los bosques de coníferas y las selvas. Por lo común este tipo de comunidad se encuentra muy relacionado con los bosques de pino, formando una serie de mosaicos complejos.

Las especies más comunes de estas comunidades son el encino laurelillo (*Quercus laurina*), el encino nopis (*Q. magnoliifolia*), el encino blanco (*Q. candicans*), el roble (*Q. crassifolia*), el encino quebracho (*Q. rugosa*), el encino tesmolillo (*Q. crassipes*), el encino cucharo (*Q. urbanii*), el charrasquillo (*Q. microphylla*), el encino colorado (*Q. castanea*), el encino prieto (*Q. laeta*), el laurelillo (*Q. mexicana*), *Q. glaucoides*, *Q. scytophylla* y en zona tropicales *Quercus oleoides*. Son árboles perennifolios o caducifolios con un período de floración y fructificación variable, aunque generalmente la floración se da en la época seca del año de diciembre a marzo y los frutos maduran entre junio y agosto.

Bosque de Encino-Pino(BQP)

Estas comunidades están conformadas por encinos (*Quercus* spp.) y, en proporción, algo menor de pinos (*Pinus* spp.). Se desarrolla principalmente en áreas de mayor importancia forestal, en los límites altitudinales inferiores de los bosques de pino-encino. Estas comunidades muestran menor porte y altura que aquellos donde domina el pino sobre el encino con una altura de 8 a 35 m. Son árboles perennifolios y caducifolios, la floración y fructificación es variable durante todo el año. Las especies más representativas en estas comunidades son encino laurelillo (*Quercus laurina*), encino nopis (*Q. magnoliifolia*), encino blanco (*Q. candicans*), roble (*Q. crassifolia*), encino quebracho (*Q. rugosa*), encino tesmolillo (*Q. crassipes*), encino cucharo (*Q. urbanii*), charrasquillo (*Q. microphylla*), encino colorado (*Q. castanea*), encino prieto (*Q. laeta*), laurelillo (*Q. mexicana*), *Q. glaucoides*, *Q. scytophylla*, pino chino (*Pinus leiophylla*), pino (*P. hartwegii*), ocote blanco (*P. montezumae*), pino lacio (*P. pseudostrobus*), pino (*P. rudis*), pino escobetón (*P. devoniana* (*P. michoacana*)), pino chino

(P. teocote), ocote trompillo (P. oocarpa), pino ayacahuite (P. ayacahuite), pino (P. pringlei), P. duranguensis, P. chihuahuana, P. engelmannii, P. lawsoni, y P. oaxacana.

Vegetación secundaria arbustiva de Bosque de Encino (VSa/BQ)

Se conoce como la fase sucesional del bosque de encino, en donde la estructura y composición florística manifiesta eventos de degradación artificiales o naturales, generando una cubierta vegetal evidentemente distinta a la original, y para esta comunidad particular, dominada mayormente por miembros arbustivos.

Vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia (VSa/SBC)

Se conoce como la fase sucesional de la selva baja caducifolia, en donde la estructura y composición florística manifiesta eventos de degradación artificiales o naturales, generando una cubierta vegetal evidentemente distinta a la original y para esta comunidad particular, dominada mayormente por miembros arbustivos.

Se desarrolla en condiciones climáticas en donde predominan los tipos cálidos subhúmedos, semisecos o subsecos. El más común es Aw, aunque también se presenta BS y Cw. La temperatura media anual oscila entre los 18 a 28°C. Las precipitaciones anuales se encuentran entre 300 a 1,500 mm. Con una estación seca bien marcada que va de 6 a 8 meses la cual es muy severa. Se le encuentra desde el nivel del mar hasta unos 1,900 m, rara vez hasta 2,000 m de altitud, principalmente sobre laderas de cerros con suelos de buen drenaje.

Los componentes arbóreos de esta selva presentan baja altura, normalmente de 4 a 10 m (eventualmente hasta 15 m). El estrato herbáceo es bastante reducido y sólo se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvias, cuando retoñan o germinan las especies herbáceas. Las formas de vidas crasas y suculentas son frecuentes, especialmente en los géneros Agave, Opuntia, Stenocereus y Cephalocereus.

En este tipo de selva son comunes: *Bursera simaruba* (chaka, palo mulato); *Bursera* sp. (cuajote, papelillo, copal, chupandia); *Lysiloma* sp. (tsalam, tepeguaje); *Jacaratia mexicana* (bonete); *Ceiba* sp. (yaaxche, pochote); *Bromelia penguin* (chom); *Pithecellobium keyense* (chukum); *Ipomoea* sp. (cazahuate); *Pseudobombax* sp. (amapola, clavellina); *Cordia* sp. (ciricote, cuéramo); *Havardia acatlensis* (barbas de chivo); *Amphipterygium adstringens* (cuachalalá); *Leucaena leucocephala* (waxim, guaje); *Erythrina* sp. (colorín), *Lysiloma divaricatum*, *Ocotea tampicensis*, *Acacia coulteri*, *Beaucarnea inermis*, *Lysiloma acapulcense*, *Zuelania guidonia*, *Pseudophoenix sargentii* (kuká), *Beaucarnea pliabilis*, *Guaiacum sanctum*, *Plumeria obtusa*, *Caesalpinia vesicaria*, *Ceiba aesculifolia*, *Diospyros cuneata*, *Hampea trilobata*, *Maclura tinctoria*, *Metopium brownei*, *Parmenteria aculeata*, *Piscidia piscipula*, *Alvaradoa amorphoides* (camarón o plumajillo), *Heliocarpus*

terebinthinaceus (namo), *Fraxinus purpusii* (aciquité o saucillo), *Lysiloma acapulcense* (tepeguaje), *Haematoxylum campechianum*, *Ceiba acuminata* (mosmot o lanita), *Cochlospermum vitifolium*, *Pistacia mexicana* (achín), *Bursera bipinnata* (copalillo), *Sideroxylon celastrinum* (rompezapote), *Gyrocarpus jatrophiifolius* (tincui, San Felipe), *Swietenia humilis* (caoba), *Bucida machrostachya* (cacho de toro), *Euphorbia pseudofulva* (cojambomó de montaña), *Lonchocarpus longipedicellatus*, *Hauya microcerata* (yoá), *Colubrina arborescens* (cascarillo) *Lonchocarpus minimiflorus* (ashicana), *Ficus aurea* (higo), *Gymnopodium floribundum* (aguana), *Leucanea collinsii* (guaje), *Leucanea esculenta* (guaje blanco), *Lysiloma microphyllum*, *Jatropha cinerea*, *Cyrtocarpa edulis*, *Bursera laxiflora*, *Lysiloma candidum*, *Cercidium peninsulare*, *Leucaena lanceolata*, *Senna atomaria*, *Prosopis palmeri*, *Esenbeckia flava*, *Sebastiania bilocularis*, *Bursera microphylla*, *Plumeria rubra*, *Bursera odorata*, *Bursera excelsa* var. *favonialis* (copal), *Bursera fagaroides* var. *elongata* y *Bursera fagaroides* var. *purpusii*, *Comocladia engleriana*, *Cyrtocarpa procera*, *Lonchocarpus eriocarinalis*, *Pseudosmodium perniciosum*, *Spondias purpurea*, *Trichilia americana*, *Bursera longipes*, *B. morelensis*, *B. fagaroides*, *B. lancifolia*, *B. copallifera*, *B. vejarvazquesii*, *B. submoniliformis*, *B. bipinnata*, *B. bicolor*, *Ceiba aesculifolia* subsp. *parvifolia*, *Ipomoea murucoides*, *Merremia aegyptia*, *Ipomoea wolcottiana*, *I. arborescens*, *Brahea dulcis* (palma de sombrero), *Thevetia ovata*, *Indigofera platycarpa*, *Calliandra grandiflora*, *Celtis iguanaea*, *Diphysa floribunda*, *Bonellia macrocarpa*, *Malpighia mexicana* *Pseudobombax ellipticum*, *Crateva palmeri*, *C. tapia*, *Guazuma ulmifolia*, *Cordia dentata*, *Parkinsonia florida*, *Acacia farnesiana*, *Prosopis laevigata*, *Licania arborea*, *Prosopis juliflora*, *Pithecellobium dulce*, *Zygia conzattii*, *Achatocarpus nigricans* (limoncillo), *Coccoloba caracasana* (papaturo), *C. floribunda* (carnero), *Randia armata* (crucecita), *Rauvolfia tetraphylla* (coralillo), *Trichilia hirta*, *T. trifolia* (mapahuite); además, de cactáceas como *Pereskia lychnidiflora*, *Pachycereus* sp. (cardón); *Stenocereus* sp., *Cephalocereus* spp, *Pilosocereus gaumeri*, *Stenocereus griseus*, *Acanthocereus tetragonus*, *Pachycereus pecten-aboriginum* y *Pterocereus gaumeri*. Los bejucos son abundantes y las plantas epífitas se reducen principalmente a pequeñas bromeliáceas como *Tillandsia* spp., cactáceas y algunas orquídeas.

Es una de las selvas de mayor distribución en México, cubre grandes extensiones desde el Sur de Sonora y el Suroeste de Chihuahua hasta Chiapas en la vertiente del Pacífico. Hasta la altura del estado de Sinaloa esta comunidad se restringe a la vertiente occidental de la Sierra Madre Occidental sin penetrar a la planicie costera. Más al Sur se extiende desde el litoral hasta las serranías próximas con penetraciones a lo largo de algunos ríos como el Balsas y sus afluentes (Michoacán, Guerrero, Morelos y Puebla). En el Istmo de Tehuantepec la selva traspasa el parteaguas y ocupa una gran parte de la depresión central de Chiapas. La península de Baja California en su parte Sur presenta un área aislada que se localiza en las partes inferiores y medias de las sierras de La Laguna.

Pastizal inducido (PI)

Esta comunidad dominada por gramíneas o graminoides aparece como consecuencia del desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia.

Los pastizales inducidos algunas veces corresponden a una fase de la sucesión normal de comunidades vegetales, cuyo clímax es por lo común un bosque o un matorral. A consecuencia del pastoreo intenso o de los fuegos periódicos, o bien de ambos factores juntos, se detiene a menudo el proceso de la sucesión y el pastizal inducido permanece como tal mientras perdura la actividad humana que lo mantiene. Otras veces el pastizal inducido no forma parte de ninguna serie normal de sucesión de comunidades, pero se establece y perdura por efecto de un intenso y prolongado disturbio ejercido a través de tala, incendios, pastoreo y muchas con ayuda de algún factor del medio natural como, por ejemplo, la tendencia a producirse cambios en el suelo que favorecen el mantenimiento del pastizal.

Un grupo de pastizales inducidos que destacan mucho, son los que se observan en medio de la Selva Baja Caducifolia, sobre todo en la vertiente pacífica, donde aparentemente prosperan como consecuencia de un disturbio muy acentuado. Casi siempre se ven en las cercanías de los poblados y se encuentran tan intensamente pastoreados que durante la mayor parte del año la cubierta vegetal herbácea no pasa de una altura media de 5cm. Son sometidos a fuegos frecuentes y la acción del pisoteo parece ser uno de los principales factores de su existencia. El largo período de sequía hace que tengan un color amarillo pajizo durante más de 6 meses. Las especies dominantes más comunes pertenecen aquí a los géneros: *Bouteloua*, *Hilaria*, *Trachypogon* y *Aristida*. También son abundantes algunas leguminosas.

Algunas otras especies de gramíneas que llegan a formar comunidades de pastizal inducido, son: *Aristida adscensionis* (Zacate tres barbas), *Dasyochloa pulchella* (Zacate borreguero), *Bouteloua simplex*, *Paspalum notatum* (Zacate burro), *Cenchrus* spp. (Zacate cadillo o Roseta), *Muhlenbergia phleoides*, *Enneapogon desvauxii* y otros. No es rara la presencia ocasional de diversas hierbas, arbustos y árboles.

Agricultura de Temporal Anual (TA)

Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos donde el ciclo vegetativo de los cultivos depende del agua de lluvia, por lo que su éxito está en función de la cantidad de precipitación y de la capacidad del suelo para retener agua, su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, puede llegar a más de diez años, en el caso de los frutales, o bien por periodos dentro de un año como los cultivos de verano. Incluye los que reciben agua invernal como el garbanzo.

Estas zonas, para ser clasificadas como de temporal deberán permanecer sembradas al menos un 80% del ciclo agrícola.

Flora

Para conocer previamente la vegetación de la zona, se generaron listados potenciales de las especies reportadas para cada grupo botánico (para esto se utilizó la herramienta virtual Global Biodiversity Information Facility (Gbif.), con el fin de abarcar una mayor extensión geográfica. Esta base de datos nos permite generar un listado de posibles taxones.

Se presenta un **listado potencial** generado de la fuente antes citada, tomando registros dentro del Sistema Ambiental (Tabla IV-10).

Como resultado de la búsqueda se encontraron 4 Clases botánicas conformados por 32 Ordenes, 69 familias, 164 Géneros y 246 Especies, las cuales se enlistan a continuación:

Tabla IV-10. Listado Potencial de Flora para el Área de Estudio

Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	NOM-059
Liliopsida	Alismatales	Araceae	Monstera	<i>Monstera adansonii</i>	A
				<i>Monstera deliciosa</i>	
	Asparagales	Asparagaceae	Agave	<i>Agave jaliscana</i>	
				<i>Agave attenuata</i>	
				<i>Agave bulliana</i>	
				<i>Agave scabra</i>	
				<i>Agave guadalupana</i>	
				<i>Agave xylonacantha</i>	
				<i>Agave maximiliana</i>	
				<i>Agave neopringlei</i>	
			Bessera	<i>Bessera elegans</i>	
			Cordyline	<i>Cordyline fruticosa</i>	
			Echeandia	<i>Echeandia flexuosa</i>	
		Asphodelaceae	Aloe	<i>Aloe vera</i>	
		Iridaceae	Sisyrinchium	<i>Sisyrinchium cernuum</i>	
				<i>Sisyrinchium pringlei</i>	
		Orchidaceae	Bletia	<i>Bletia punctata</i>	
				<i>Bletia adenocarpa</i>	
				<i>Bletia roezlii</i>	
				<i>Bletia purpurata</i>	

Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	NOM-059	
				Bletia ensifolia		
				Bletia coccinea		
				Bletia amabilis		
				Bletia macrsthmochila		
				Bletia reflexa		
				Bletia campanulata		
				Bletia greenmaniana		
			Dichromanthus	Dichromanthus aurantiacus		
			Habenaria	Habenaria jaliscana		
				Habenaria crassicornis		
			Malaxis	Malaxis lizbethiae		
	Commelinales	Commelinaceae	Commelina	Commelina tuberosa		
				Commelina dianthifolia		
			Tradescantia	Tradescantia pallida		
	Liliales	Alstroemeriaceae	Bomarea	Bomarea edulis		
		Liliaceae	Calochortus	Calochortus purpureus		
				Calochortus spatulatus		
	Poales	Bromeliaceae	Tillandsia	Tillandsia achyrostachys		
			Pitcairnia	Pitcairnia karwinskyana		
				Pitcairnia palmeri		
				Cyperaceae	Cyperus	Cyperus mutisii
			Cyperus seslerioides			
			Cyperus aggregatus			
		Cyperus esculentus				
		Bulbostylis	Bulbostylis juncoides			
			Bulbostylis funckii			
Fimbristylis			Fimbristylis dichotoma			
Poaceae		Bouteloua	Bouteloua radicosa			
			Bouteloua hirsuta			
		Cenchrus	Cenchrus purpureus			
			Cenchrus ciliaris			
		Eragrostis	Eragrostis plumbea			
		Lasiacis	Lasiacis procerrima			
			Lasiacis ruscifolia			

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
COLECTOR PLUVIAL ARROYO LA CULEBRA

Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	NOM-059
			Lolium	<i>Lolium perenne</i>	
				<i>Lolium arundinaceum</i>	
			Melinis	<i>Melinis repens</i>	
			Muhlenbergia	<i>Muhlenbergia rigida</i>	
				<i>Muhlenbergia gigantea</i>	
				<i>Muhlenbergia stricta</i>	
				<i>Muhlenbergia grandis</i>	
			Tripsacum	<i>Tripsacum dactyloides</i>	
	Zingiberales	Strelitziaceae	Sporobolus	<i>Sporobolus macrospermus</i>	
			Strelitzia	<i>Strelitzia reginae</i>	
Lycopodiopsida	Lycopodiales	Lycopodiaceae	Palhinhaea	<i>Palhinhaea cernua</i>	
Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	Eryngium	<i>Eryngium palmeri</i>	
			Acourtia	<i>Acourtia fruticosa</i>	
				<i>Acourtia turbinata</i>	
			Adenophyllum	<i>Adenophyllum cancellatum</i>	
			Ageratella	<i>Ageratella microphylla</i>	
			Ageratum	<i>Ageratum corymbosum</i>	
			Aldama	<i>Aldama squarrosa</i>	
				<i>Aldama pringlei</i>	
				<i>Aldama parkinsonii</i>	
				<i>Aldama pachycephala</i>	
			Baccharis	<i>Baccharis salicifolia</i>	
			Barkleyanthus	<i>Barkleyanthus salicifolius</i>	
			Bidens	<i>Bidens pilosa</i>	
			Calypocarpus	<i>Calypocarpus vialis</i>	
			Cosmos	<i>Cosmos bipinnatus</i>	
			Dahlia	<i>Dahlia coccinea</i>	
			Eremosis	<i>Eremosis aristifera</i>	
				<i>Eremosis steetzii</i>	
			Heterosperma	<i>Heterosperma mexicanum</i>	
			Heterotheca	<i>Heterotheca inuloides</i>	
			Lactuca	<i>Lactuca serriola</i>	
			Lagascea	<i>Lagascea helianthifolia</i>	
			Melampodium	<i>Melampodium perfoliatum</i>	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
COLECTOR PLUVIAL ARROYO LA CULEBRA

Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	NOM-059
				<i>Melampodium sericeum</i>	
			Milleria	<i>Milleria quinqueflora</i>	
			Oxypappus	<i>Oxypappus scaber</i>	
			Pseudognaphalium	<i>Pseudognaphalium jaliscense</i>	
			Roldana	<i>Roldana sessilifolia</i>	
			Sphagneticola	<i>Sphagneticola trilobata</i>	
			Stevia	<i>Stevia jaliscensis</i>	
			Tithonia	<i>Tithonia tubaeformis</i>	
			Verbesina	<i>Verbesina fastigiata</i>	
				<i>Verbesina sphaerocephala</i>	
			Zinnia	<i>Zinnia americana</i>	
				<i>Zinnia angustifolia</i>	
				<i>Zinnia elegans</i>	A
		Campanulaceae	Diastatea	<i>Diastatea tenera</i>	
			Lobelia	<i>Lobelia fenestralis</i>	
				<i>Lobelia villaregalis</i>	
	Boraginales	Namaceae	Wigandia	<i>Wigandia urens</i>	
		Heliotropiaceae	Euploca	<i>Euploca limbata</i>	
	Brassicales	Moringaceae	Moringa	<i>Moringa oleifera</i>	
		Brassicaceae	Lepidium	<i>Lepidium didymum</i>	
	Caryophyllales	Cactaceae	Opuntia	<i>Opuntia microdasys</i>	
				<i>Opuntia tomentosa</i>	
				<i>Opuntia streptacantha</i>	
				<i>Opuntia puberula</i>	
				<i>Opuntia fuliginosa</i>	
			Echinocactus	<i>Echinocactus platyacanthus</i>	A
			Ferocactus	<i>Ferocactus histrix</i>	Pr
			Mammillaria	<i>Mammillaria jaliscana</i>	
			Pilosocereus	<i>Pilosocereus alensis</i>	
		Nyctaginaceae	Mirabilis	<i>Mirabilis jalapa</i>	
		Polygonaceae	Rumex	<i>Rumex conglomeratus</i>	
		Portulacaceae	Portulaca	<i>Portulaca oleracea</i>	
		Phytolaccaceae	Phytolacca	<i>Phytolacca americana</i>	
				<i>Phytolacca thyrsoiflora</i>	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
COLECTOR PLUVIAL ARROYO LA CULEBRA

Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	NOM-059
		Plumbaginaceae	Limonium	<i>Limonium sinuatum</i>	
	Cornales	Hydrangeaceae	Hydrangea	<i>Hydrangea macrophylla</i>	
	Cucurbitales	Begoniaceae	Begonia	<i>Begonia balmisiana</i>	
				<i>Begonia gracilis</i>	
		Cucurbitaceae	Citrullus	<i>Citrullus lanatus</i>	
			Melothria	<i>Melothria scabra</i>	
	Ericales	Clethraceae	Clethra	<i>Clethra mexicana</i>	
				<i>Clethra rosei</i>	
		Ericaceae	Bejaria	<i>Bejaria aestuans</i>	
			Comarostaphylis	<i>Comarostaphylis glaucescens</i>	
			Gaultheria	<i>Gaultheria erecta</i>	
		Polemoniaceae	Bonplandia	<i>Bonplandia geminiflora</i>	
	Fabales	Fabaceae	Acaciella	<i>Acaciella angustissima</i>	
			Caesalpinia	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	
			Calliandra	<i>Calliandra houstoniana</i>	
				<i>Calliandra hirsuta</i>	
				<i>Calliandra grandifolia</i>	
			Canavalia	<i>Canavalia villosa</i>	
			Dalea	<i>Dalea cliffortiana</i>	
			Eysenhardtia	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	
			Macroptilium	<i>Macroptilium gibbosifolium</i>	
			Phaseolus	<i>Phaseolus coccineus</i>	
				<i>Phaseolus vulgaris</i>	
				<i>Phaseolus leptostachyus</i>	
				<i>Phaseolus nelsonii</i>	
				<i>Phaseolus maculatus</i>	
			Pithecellobium	<i>Pithecellobium dulce</i>	
			Quercus	<i>Quercus castanea</i>	
				<i>Quercus virginiana</i>	
				<i>Quercus gentryi</i>	
			Tephrosia	<i>Tephrosia watsoniana</i>	
	Gentianales	Apocynaceae	Asclepias	<i>Asclepias contrayerba</i>	
				<i>Asclepias glaucescens</i>	
				<i>Asclepias engelmanniana</i>	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
COLECTOR PLUVIAL ARROYO LA CULEBRA

Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	NOM-059
			Catharanthus	<i>Catharanthus roseus</i>	
			Funastrum	<i>Funastrum cynanchoides</i>	
			Gonolobus	<i>Gonolobus grandiflorus</i>	
				<i>Gonolobus jaliscensis</i>	
			Mandevilla	<i>Mandevilla hypoleuca</i>	
			Matelea	<i>Matelea congesta</i>	
			Metastelma	<i>Metastelma schaffneri</i>	
			Nerium	<i>Nerium oleander</i>	
			Plumeria	<i>Plumeria rubra</i>	
		Rubiaceae	Bouvardia	<i>Bouvardia tenuifolia</i>	
			Galium	<i>Galium mexicanum</i>	
	Geraniales	Geraniaceae	Pelargonium	<i>Pelargonium graveolens</i>	
	Lamiales	Acanthaceae	Thunbergia	<i>Thunbergia alata</i>	
		Bignoniaceae	Handroanthus	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	A
			Tecoma	<i>Tecoma stans</i>	
		Lamiaceae	Coleus	<i>Coleus scutellarioides</i>	
			Condea	<i>Condea albida</i>	
			Hyptis	<i>Hyptis rhytidea</i>	
			Leonotis	<i>Leonotis nepetifolia</i>	
			Salvia	<i>Salvia tiliifolia</i>	
		Orobanchaceae	Castilleja	<i>Castilleja nervata</i>	
			Lamourouxia	<i>Lamourouxia viscosa</i>	
			Seymeria	<i>Seymeria decurva</i>	
		Plantaginaceae	Plantago	<i>Plantago major</i>	
		Scrophulariaceae	Buddleja	<i>Buddleja parviflora</i>	
		Verbenaceae	Duranta	<i>Duranta erecta</i>	
			Lantana	<i>Lantana camara</i>	
	Malpighiales	Euphorbiaceae	Euphorbia	<i>Euphorbia radians</i>	
				<i>Euphorbia pulcherrima</i>	
				<i>Euphorbia leucocephala</i>	
				<i>Euphorbia oaxacana</i>	
			Ricinus	<i>Ricinus communis</i>	
		Linaceae	Linum	<i>Linum usitatissimum</i>	
		Turneraceae	Turnera	<i>Turnera callosa</i>	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
COLECTOR PLUVIAL ARROYO LA CULEBRA

Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	NOM-059
	Malvales	Cistaceae	Lechea	<i>Lechea tripetala</i>	
		Malvaceae	Ceiba	<i>Ceiba aesculifolia</i>	
				<i>Ceiba pentandra</i>	
			Hibiscus	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	
	Myrtales	Lythraceae	Cuphea	<i>Cuphea hyssopifolia</i>	
				<i>Cuphea llavea</i>	
		Melastomataceae	Heterocentron	<i>Heterocentron mexicanum</i>	
				<i>Heterocentron subtripplinervium</i>	
		Onagraceae	Oenothera	<i>Oenothera pubescens</i>	
			Lopezia	<i>Lopezia racemosa</i>	
	Oxalidales	Oxalidaceae	Oxalis	<i>Oxalis corniculata</i>	
				<i>Oxalis hernandezii</i>	
	Piperales	Aristolochiaceae	Aristolochia	<i>Aristolochia bracteosa</i>	
				<i>Aristolochia pringlei</i>	
	Proteales	Proteaceae	Grevillea	<i>Grevillea robusta</i>	
	Ranunculales	Papaveraceae	Argemone	<i>Argemone mexicana</i>	
			Bocconia	<i>Bocconia arborea</i>	
	Rosales	Moraceae	Ficus	<i>Ficus carica</i>	
		Rhamnaceae	Frangula	<i>Frangula hintonii</i>	
				<i>Frangula mucronata</i>	
				<i>Frangula palmeri</i>	
				<i>Frangula surotatensis</i>	
			Karwinskia	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	
	Sapindales	Anacardiaceae	Mangifera	<i>Mangifera indica</i>	
			Schinus	<i>Schinus molle</i>	
		Burseraceae	Bursera	<i>Bursera multijuga</i>	
				<i>Bursera copallifera</i>	
		Meliaceae	Cedrela	<i>Cedrela odorata</i>	Pr
			Melia	<i>Melia azedarach</i>	
		Rutaceae	Casimiroa	<i>Casimiroa edulis</i>	
			Ptelea	<i>Ptelea trifoliata</i>	
		Sapindaceae	Acer	<i>Acer binzayedii</i>	
	Saxifragales	Crassulaceae	Echeveria	<i>Echeveria novogaliciana</i>	
				<i>Echeveria dactylifera</i>	

Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	NOM-059
	Solanales		Kalanchoe	<i>Kalanchoe blossfeldiana</i>	
		Solanaceae	Capsicum	<i>Capsicum annuum</i>	
		Convolvulaceae	Evolvulus	<i>Evolvulus alsinoides</i>	
			Ipomoea	<i>Ipomoea murucoides</i>	
				<i>Ipomoea laeta</i>	
				<i>Ipomoea purpurea</i>	
				<i>Ipomoea capillacea</i>	
				<i>Ipomoea intrapilosa</i>	
				<i>Ipomoea stans</i>	
		Solanaceae	Nicotiana	<i>Nicotiana glauca</i>	
			Solanum	<i>Solanum lycopersicum</i>	
				<i>Solanum umbellatum</i>	
				<i>Solanum americanum</i>	
	Vitales	Vitaceae	Parthenocissus	<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	
Polypodiopsida	Polypodiales	Polypodiaceae	Phlebodium	<i>Phlebodium areolatum</i>	
			Pleopeltis	<i>Pleopeltis rosei</i>	
		Pteridaceae	Adiantum	<i>Adiantum poiretii</i>	
			Bommeria	<i>Bommeria pedata</i>	
			Gaga	<i>Gaga kauffussii</i>	
			Myriopteris	<i>Myriopteris aurea</i>	
			Pellaea	<i>Pellaea ovata</i>	
				<i>Pellaea ternifolia</i>	

Resultados del Área del Proyecto

Categorías de Riesgo

De acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 **de las especies potenciales** para el Sistema Ambiental se encontraron 6 especies potenciales las cuales presentan algún tipo de categoría de protección, 4 de ellas en estado de Amenazadas (A) y 2 Sujetas a protección especial (Pr). Cabe destacar que la distribución del Sistema Ambiental es muy amplia, lo que implica que éste abarque una porción del ANP La Primavera motivo por lo cual, se encuentran tantas especies potenciales registradas.

Área del Proyecto

Durante la vista al predio solo se encontraron elementos florísticos dentro de la Zona Federal asociados a la perturbación, donde se observan que la mayoría de las especies registradas corresponden a pastos o malezas, como se muestra en la Tabla IV-11.

Tabla IV-11. Listado de vegetación encontrada en el Área del Proyecto

Clase	Orden	Familia	Género	Especie
Liliopsida	Poales	Cyperaceae	Cyperus	<i>Cyperus sp.</i>
		Poaceae	Chloris	<i>Chloris submutica</i>
				<i>Chloris virgata</i>
			Dactyloctenium	<i>Dactyloctenium aegyptum</i>
			Digitaria	<i>Digitaria setigera</i>
			Eragrostis	<i>Eragrostis curvula</i>
			Rhynchelytrum	<i>Rhynchelytrum repens</i>
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Artemisia	<i>Artemisia ludoviciana</i>
			Baccharis	<i>Baccharis salicifolia</i>
			Cosmos	<i>Cosmos sulphureus</i>
			Gnaphalium	<i>Gnaphalium americanum</i>
			Melampodium	<i>Melampodium perfoliatum</i>
			Parthenium	<i>Parthenium hysterophorus</i>
			Tagetes	<i>Tagetes filifolia</i>
			Tithonia	<i>Tithonia tubiformis</i>
			Verbesina	<i>Verbesina sp.</i>
	Brassicales	Brassicaceae	Lepidium	<i>Lepidium virginicum</i>
	Caryophyllales	Amaranthaceae	Amaranthus	<i>Amaranthus hybridus</i>
			Gomphrena	<i>Gomphrena decumbens</i>
		Chenopodiaceae	Chenopodium	<i>Chenopodium ambrosoides</i>
	Fabales	Leguminosae		<i>Chenopodium mulare</i>
			Aeschynomene	<i>Aeschynomene americana</i>
			Crotalaria	<i>Crotalaria pumila</i>
			Desmodium	<i>Desmodium sp.</i>
	Gentianales	Rubiaceae	Mimosa	<i>Mimosa pudica</i>
			Borreria	<i>Borreria suaveolens</i>
	Malpighiales	Euphorbiaceae	Euphorbia	<i>Euphorbia indivisa</i>
	Malvales	Malvaceae	Anoda	<i>Anoda cristata</i>
			Sida	<i>Sida rhombifolia</i>
	Solanales	Convolvulaceae	Ipomoea	<i>Ipomoea purpurea</i>
		Solanaceae	Nicandra	<i>Nicandra physaloides</i>
			Physalis	<i>Physalis sp.</i>

Fauna

En Jalisco se distribuyen 49 especies de anfibios, 151 de reptiles (Cruz-Saenz *et al.*, 2009a) 554 de aves (Palomera-García *et al.*, 2007) y 189 de mamíferos (G. Godínez *et al.*, 2011). Esta diversidad en el estado se debe a que Jalisco se localiza en la intersección de dos regiones biogeográficas (el Eje Neovolcánico Transversal y la Sierra Madre Occidental) dotándolo de una variedad de ambientes

y ecosistemas, siendo los bosques de coníferas y Quercus los que mantienen el mayor número de especies de vertebrados y las selvas bajas caducifolias las que presentan el mayor número de especies endémicas (Flores-Villela y Gerez, 1994). A pesar de ser un estado relativamente poco estudiado, ocupa el sexto lugar en diversidad de vertebrados mesoamericanos presentes en el país y el séptimo en cuanto a endémicos estatales (Flores-Villela y Gerez, 1994).

Para conocer previamente la fauna silvestre de la zona, se generaron para cada grupo zoológico de vertebrados terrestres (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) **listados potenciales** de las especies reportadas para cada grupo faunístico (para esto se utilizó la herramienta virtual, Global Biodiversity Information Facility (Gbif.)), con el fin de abarcar una mayor extensión geográfica. Esta base de datos nos permite generar un listado de posibles taxones.

Se presenta un listado potencial de las fuentes antes citadas, tomando registros cercanos al Sistema Ambiental. Tabla IV-12).

Tabla IV-12. Listado potencial de fauna para el Sistema Ambiental.

Orden	Familia	Clase	Genero	Especie	NOM-059
Anura	Bufonidae	Amphibia	Anaxyrus	Anaxyrus compactilis	
	Craugastoridae		Craugastor	Craugastor augusti	
	Hylidae		Dryophytes	Dryophytes eximius	
	Microhylidae		Hypopachus	Hypopachus variolosus	
	Scaphiopodidae		Spea	Spea multiplicata	
Accipitriformes	Accipitridae	Aves	Accipiter	Accipiter cooperii	Pr
				Accipiter striatus	Pr
			Buteo	Buteo jamaicensis	
				Buteo albicaudatus	Pr
				Buteo nitidus	
				Buteo albonotatus	Pr
	Circus		Circus cyaneus		
	Elanus		Elanus leucurus		
	Cathartidae		Cathartes	Cathartes aura	
			Coragyps	Coragyps atratus	
Anseriformes	Anatidae	Anas	Anas platyrhynchos		
Apodiformes	Apodidae	Aeronautes	Aeronautes saxatalis		
	Trochilidae	Basilinna	Basilinna leucotis		
		Calothorax	Calothorax lucifer		
		Cynanthus	Cynanthus latirostris		
		Heliomaster	Heliomaster constantii		
		Leucolia	Leucolia violiceps		
		Saucerottia	Saucerottia beryllina		
		Selasphorus	Selasphorus rufus		
			Selasphorus platycercus		
			Selasphorus calliope		

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
COLECTOR PLUVIAL ARROYO LA CULEBRA

Orden	Familia	Clase	Genero	Especie	NOM-059
Caprimulgiformes	Caprimulgidae		Chordeiles	<i>Chordeiles acutipennis</i>	
Charadriiformes	Charadriidae		Charadrius	<i>Charadrius vociferus</i>	
	Recurvirostridae		Himantopus	<i>Himantopus mexicanus</i>	
Columbiformes	Columbidae		Columba	<i>Columba livia</i>	
			Columbina	<i>Columbina talpacoti</i>	
				<i>Columbina inca</i>	
			Streptopelia	<i>Streptopelia decaocto</i>	
			Zenaida	<i>Zenaida asiatica</i>	
				<i>Zenaida macroura</i>	
Coraciiformes	Momotidae		Momotus	<i>Momotus mexicanus</i>	
Cuculiformes	Cuculidae		Crotophaga	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	
			Geococcyx	<i>Geococcyx velox</i>	
Falconiformes	Falconidae		Piaya	<i>Piaya cayana</i>	
			Caracara	<i>Caracara plancus</i>	
				<i>Falco columbarius</i>	
			Falco	<i>Falco peregrinus</i>	Pr
				<i>Falco sparverius</i>	
			Colinus	<i>Colinus virginianus</i>	
Galliformes	Odontophoridae		Fulica	<i>Fulica americana</i>	
Gruiformes	Rallidae		Psaltiriparus	<i>Psaltiriparus minimus</i>	
Passeriformes	Aegithalidae		Bombycilla	<i>Bombycilla cedrorum</i>	
	Bombycillidae			<i>Passerina caerulea</i>	
	Cardinalidae		Passerina	<i>Passerina cyanea</i>	
				<i>Passerina ciris</i>	Pr
				<i>Passerina versicolor</i>	
			Pheucticus	<i>Pheucticus melanocephalus</i>	
			Piranga	<i>Piranga flava</i>	
				<i>Piranga ludoviciana</i>	
				<i>Piranga rubra</i>	
	Corvidae		Aphelocoma	<i>Aphelocoma ultramarina</i>	
			Corvus	<i>Corvus corax</i>	
	Emberizidae		Aimophila	<i>Aimophila rufescens</i>	
				<i>Aimophila ruficeps</i>	
			Chondestes	<i>Chondestes grammacus</i>	
			Melozone	<i>Melozone kieneri</i>	
				<i>Melozone fusca</i>	
			Melospiza	<i>Melospiza lincolni</i>	
			Peucaea	<i>Peucaea ruficauda</i>	
			Spizella	<i>Spizella passerina</i>	
			Haemorhous	<i>Haemorhous mexicanus</i>	
			Spinus	<i>Spinus psaltria</i>	
	Fringillidae		Spinus	<i>Spinus notatus</i>	
			Hirundo	<i>Hirundo rustica</i>	
	Hirundinidae		Petrochelidon	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	
			Stelgidopteryx	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
COLECTOR PLUVIAL ARROYO LA CULEBRA

Orden	Familia	Clase	Genero	Especie	NOM-059
			Tachycineta	<i>Tachycineta thalassina</i>	
	Icteridae		Icterus	<i>Icterus abeillei</i>	
				<i>Icterus pustulatus</i>	
				<i>Icterus wagleri</i>	
				<i>Icterus bullockii</i>	
				<i>Icterus cucullatus</i>	
				<i>Icterus parisorum</i>	
			Molothrus	<i>Molothrus aeneus</i>	
				<i>Molothrus ater</i>	
			Quiscalus	<i>Quiscalus mexicanus</i>	
			Sturnella	<i>Sturnella magna</i>	
	Laniidae		Lanius	<i>Lanius ludovicianus</i>	
	Mimidae		Melanotis	<i>Melanotis caerulescens</i>	
			Mimus	<i>Mimus polyglottos</i>	
	Parulidae		Toxostoma	<i>Toxostoma curvirostre</i>	
			Basileuterus	<i>Basileuterus rufifrons</i>	
			Cardellina	<i>Cardellina pusilla</i>	
			Geothlypis	<i>Geothlypis tolmiei</i>	A
			Icteria	<i>Icteria virens</i>	
			Leiothlypis	<i>Leiothlypis celata</i>	
				<i>Leiothlypis ruficapilla</i>	
			Myioborus	<i>Myioborus pictus</i>	
			Mniotilta	<i>Mniotilta varia</i>	
			Setophaga	<i>Setophaga nigrescens</i>	
				<i>Setophaga auduboni</i>	
				<i>Setophaga occidentalis</i>	
				<i>Setophaga coronata</i>	
				<i>Setophaga townsendi</i>	
				<i>Setophaga graciae</i>	
	Passeridae		Passer	<i>Passer domesticus</i>	
	Poliopitidae		Poliopitila	<i>Poliopitila caerulea</i>	
	Ptilogonatidae		Ptilogonys	<i>Ptilogonys cinereus</i>	
	Tyrannidae		Contopus	<i>Contopus pertinax</i>	
<i>Contopus sordidulus</i>					
Empidonax		<i>Empidonax difficilis</i>			
		<i>Empidonax fulvifrons</i>			
		<i>Empidonax hammondii</i>			
		<i>Empidonax occidentalis</i>			
Mitrephanes		<i>Mitrephanes phaeocercus</i>			
Myiarchus		<i>Myiarchus cinerascens</i>			
		<i>Myiarchus nuttingi</i>			
		<i>Myiarchus tyrannulus</i>			
		<i>Myiarchus tuberculifer</i>			
Myiopagis		<i>Myiopagis viridicata</i>			
Myiozetetes		<i>Myiozetetes similis</i>			

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
COLECTOR PLUVIAL ARROYO LA CULEBRA

Orden	Familia	Clase	Genero	Especie	NOM-059	
			Pitangus	<i>Pitangus sulphuratus</i>		
			Pyrocephalus	<i>Pyrocephalus rubinus</i>		
			Tyrannus	<i>Tyrannus vociferans</i>		
				<i>Tyrannus melancholicus</i>		
				<i>Tyrannus verticalis</i>		
				<i>Tyrannus crassirostris</i>		
				Catharus	<i>Catharus aurantiirostris</i>	
			Turdidae	Myadestes	<i>Myadestes occidentalis</i>	Pr
				Sialia	<i>Sialia mexicana</i>	
					<i>Sialia sialis</i>	
				Turdus	<i>Turdus rufopalliatu</i> s	
			<i>Turdus assimilis</i>			
	Thraupidae		Sporophila	<i>Sporophila torqueola</i>		
			Rhodinocichla	<i>Rhodinocichla rosea</i>		
	Troglodytidae		Campylorhynchus	<i>Campylorhynchus gularis</i>		
			Catherpes	<i>Catherpes mexicanus</i>		
			Troglodytes	<i>Troglodytes aedon</i>		
			Thryomanes	<i>Thryomanes bewickii</i>		
	Regulidae		Regulus	<i>Regulus calendula</i>		
	Vireonidae		Vireo	<i>Vireo plumbeus</i>		
				<i>Vireo gilvus</i>		
				<i>Vireo bellii</i>		
				<i>Vireo cassinii</i>		
				<i>Vireo hypochryseus</i>		
Pelecaniformes	Ardeidae	Ardea	<i>Ardea alba</i>			
	Threskiornithidae	Bubulcus	<i>Bubulcus ibis</i>			
Plegadis		<i>Plegadis chihi</i>				
Piciformes	Picidae	Colaptes	<i>Colaptes auratus</i>			
		Dryobates	<i>Dryobates scalaris</i>			
		Leuconotopicus	<i>Leuconotopicus arizonae</i>			
		Melanerpes	<i>Melanerpes uropygialis</i>			
			<i>Melanerpes formicivorus</i>			
			<i>Melanerpes aurifrons</i>			
Psittaciformes	Psittacidae	Amazona	<i>Amazona albifrons</i>	Pr		
			<i>Amazona autumnalis</i>			
		Myiopsitta	<i>Myiopsitta monachus</i>			
Strigiformes	Strigidae	Bubo	<i>Bubo virginianus</i>			
Artiodactyla	Cervidae	Mammalia	Odocoileus	<i>Odocoileus virginianus</i>		
	Tayassuidae		Pecari	<i>Pecari tajacu</i>		
Carnivora	Canidae		Urocyon	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>		
	Felidae		Lynx	<i>Lynx rufus</i>		
Didelphimorphia	Didelphidae		Didelphis	<i>Didelphis virginiana</i>		
Lagomorpha	Leporidae		Sylvilagus	<i>Sylvilagus floridanus</i>		
Rodentia	Sciuridae		Otospermophilus	<i>Otospermophilus variegatus</i>		
	Cricetidae		Peromyscus	<i>Peromyscus pectoralis</i>		

Orden	Familia	Clase	Genero	Especie	NOM-059
				<i>Peromyscus maniculatus</i>	
	Heteromyidae		Perognathus	<i>Perognathus flavus</i>	
	Anguidae		Elgaria	<i>Elgaria kingii</i>	Pr
			Leptodeira	<i>Leptodeira splendida</i>	
			Rhadinaea	<i>Rhadinaea hesperia</i>	Pr
			Senticolis	<i>Senticolis triaspis</i>	
			Thamnophis	<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	A
			Anolis	<i>Anolis nebulosus</i>	
			Sceloporus	<i>Sceloporus albiventris</i>	

Categorías de Riesgo

De acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, **de las especies potenciales** para el Sistema Ambiental se encontraron 12 especies enlistadas en diferentes categorías de protección, 10 Sujetas a protección especial (Pr) y 2 Amenazadas (A), cabe destacar que el área que contempla el Sistema Ambiental abarca un porcentaje de la ANP La Primavera por lo tanto se infiere que debido a ésto se encontraron tantas especies potenciales.

Área de Proyecto

Dentro del Proyecto durante los recorridos en la zona se observaron Aves las cuales permanecían en el sitio o fueron visualizadas en vuelo, dichas especies se enlistan en la siguiente

Tabla IV-13. Listado de especies encontradas durante la visita

Clase	Orden	Familia	Género	Especie
Aves	Accipitriformes	Cathartidae	Cathartes	<i>Cathartes aura</i>
			Coragyps	<i>Coragyps atratus</i>
	Charadriiformes	Charadriidae	Charadrius	<i>Charadrius vociferus</i>
	Columbiformes	Columbidae	Zenaida	<i>Zenaida macroura</i>
	Apodiformes	Trochilidae	Cynanthus	<i>Cynanthus latirostris</i>



Cynanthus latirostris (Colibrí Pico Ancho)



Charadrius vociferus (Chorlo Tildio)

IV.3.2 Paisaje

El paisaje presente en la zona donde se ubicará el Colector de Agua Pluvial es un factor determinante para dicha instalación, ya que gracias a esto, es posible que se cuente con las condiciones de suelo favorables para la preparación y excavación del mismo, debido a que en la zona solo se presentan en mayor proporción asentamientos humanos, lo cual significa que las actividades a realizar para la puesta en marcha del mismo, no representan un impacto negativo considerable para el paisaje presente, aunado a que el proyecto consiste en la instalación de un colector de agua pluvial que no ocupará mucha extensión, por lo que la visibilidad del paisaje no se verá afectada por la presencia de dicha infraestructura.

Visibilidad: El paisaje del Área de Influencia no se ve interrumpido por la existencia de elevaciones de terreno ni cambios bruscos en la topografía del mismo.

Calidad paisajista: El área en cuestión se encuentra inmersa dentro de la mancha urbana de la Zona Metropolitana de Guadalajara específicamente en el municipio de Zapopan, por lo que existen diferentes grados de perturbación.

Fragilidad: La Geología presente en el Área de Influencia, debido a su composición física de rocas ígneas extrusivas y material Volcaniclástico, así como el clima ya mencionado, tiene la capacidad de adaptarse a cualquier cambio natural que en él se pueda dar; sin embargo, para cambios ocasionados por la actividad humana, se considera que el ecosistema es endeble y difícil de adecuarse a los impactos ocasionados, por ello se propondrán y promoverán actividades de remediación y mitigación.

Los aspectos del paisaje contienen elementos de los cuales el de mayor relevancia es, la presencia de asentamientos humanos. La zona donde se realiza el proyecto, se encuentra inmersa en una zona con alta demanda habitacional.

La fragilidad del Sistema Ambiental se encuentra en un equilibrio visual considerando al paisaje de forma integral, donde hay una predominancia extensiva de asentamientos humanos contra la presencia de la infraestructura en predios definidos, por otro lado, el escenario contiene elementos antrópicos como son caminos, líneas eléctricas y arroyos naturales, principalmente, mismos que están fragmentando el área; bajo este contexto el paisaje puede incluir al proyecto sin alterar el equilibrio visual existente actualmente.

IV.4 Medio Socio-económico

IV.4.1 Aspectos Demográficos

De acuerdo con el Panorama Sociodemográfico de México, elaborado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, con motivo del Censo de población y vivienda 2020, el municipio de Zapopan ocupa el 1.7% de la población a nivel nacional y cuenta con una población de 1 millón 476 mil 491 habitantes, de los cuales el 48.8% son hombres (720,592 individuos) y el restante 51.2% son mujeres (755,899 individuos) (ver Figura IV-22).

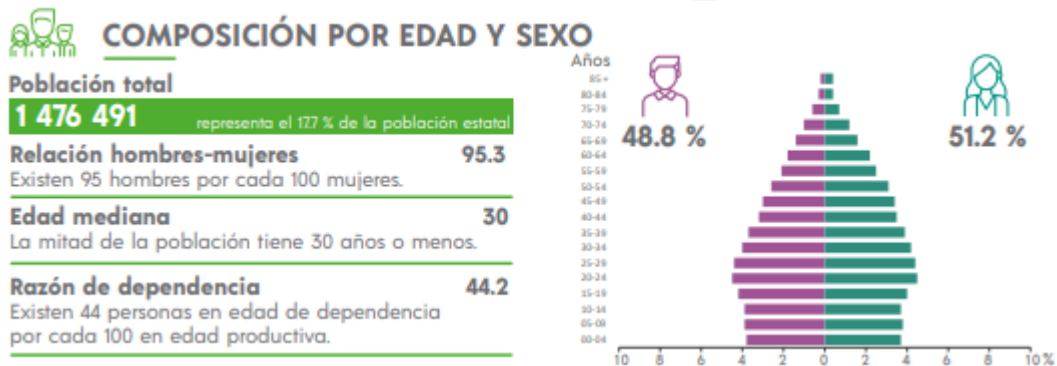


Figura IV-22. Total de población por Distrito Urbano en referencia al municipio de Zapopan.

Según el documento Panorama Sociodemográfico de Jalisco 2020, la densidad de población en territorio de Zapopan es 1,274.3 habitantes por kilómetro cuadrado. En cuanto al número de habitantes de acuerdo a las zonas geográficas de mayor población, dentro del propio municipio, y de acuerdo con las 210 colonias, se observa que Zapopan, Tesistán y Valle de los Molinos.



Figura IV-23. Densidad Poblacional

Según los datos obtenidos por el Sistema para la Consulta de Información Censal SCINCE en su versión 2020 de INEGI, el Área del Proyecto se localiza en un AGEB urbano identificada con la clave 141200015942 que cuenta con una población 6,209 habitantes. Por otro lado, el total de personas encontradas en el Área de Estudio fue de 29,304 habitantes distribuidos en 18 AGEB'S presentadas a continuación:

Nota: se tomó en cuenta la superficie del Sistema Ambiental para realizar la búsqueda información.

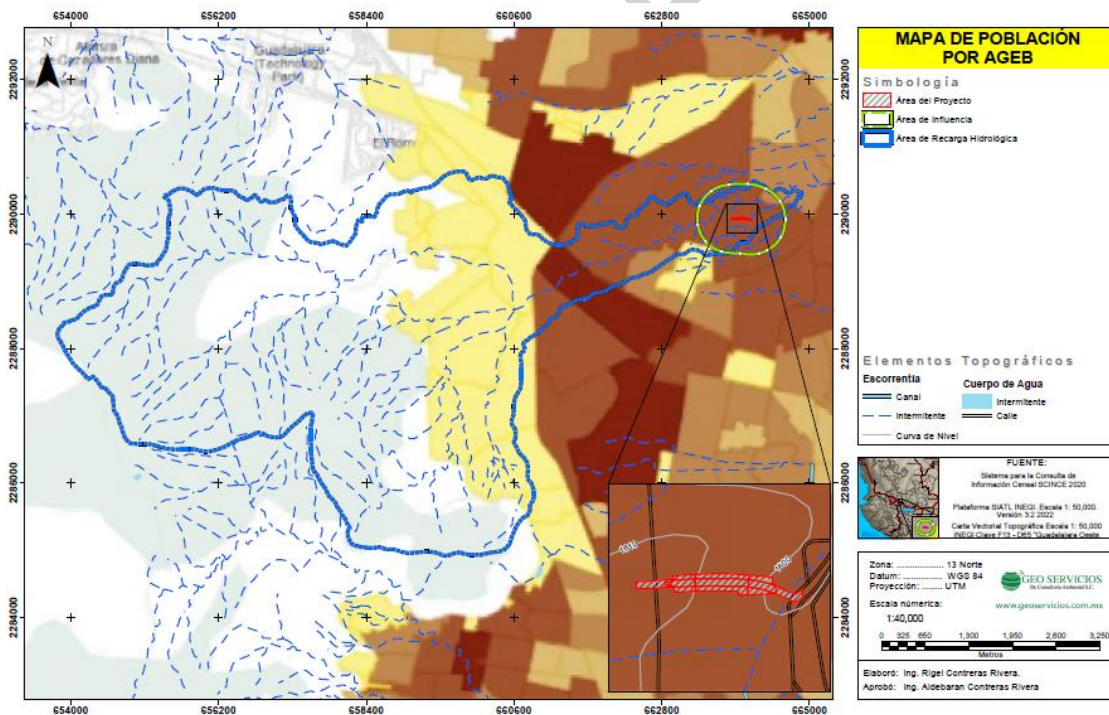


Figura IV-24. Mapa de densidad de población por AGEB Urbana.

Empleo y trabajo

En lo que respecta al empleo en el municipio de Zapopan, según datos de 2020, la Población Económicamente Activa (PEA) representa el 66.3%, el 33.3% pertenece a la población no económicamente activa (PNEA) y el 0.4% corresponde a la población con condición de actividad no específica. En cuanto a la población ocupada se refiere, se observa que el 56.2% de ésta, la conforma la población económicamente activa.

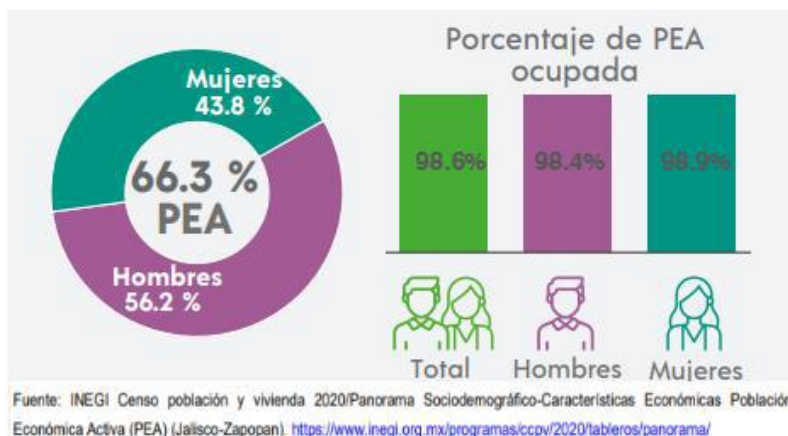


Figura IV-25. Condición de actividad económica

En cuanto a la población no económicamente activa el 38.1% lo compone el sector estudiantil, mientras que el 37.5%, las personas dedicadas a los quehaceres de su hogar; el resto son pensionados o jubilados, o que se dedican a otras actividades no económicas o incluso algunos que, por sus limitaciones físicas, no pueden trabajar.

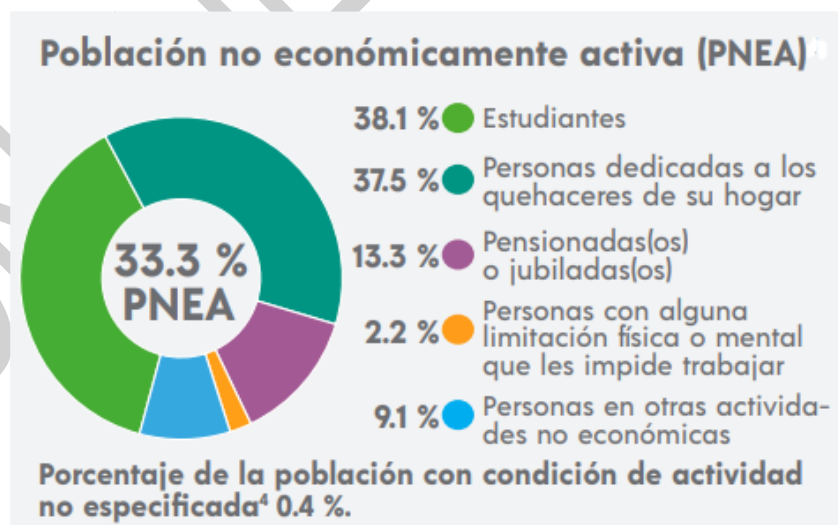
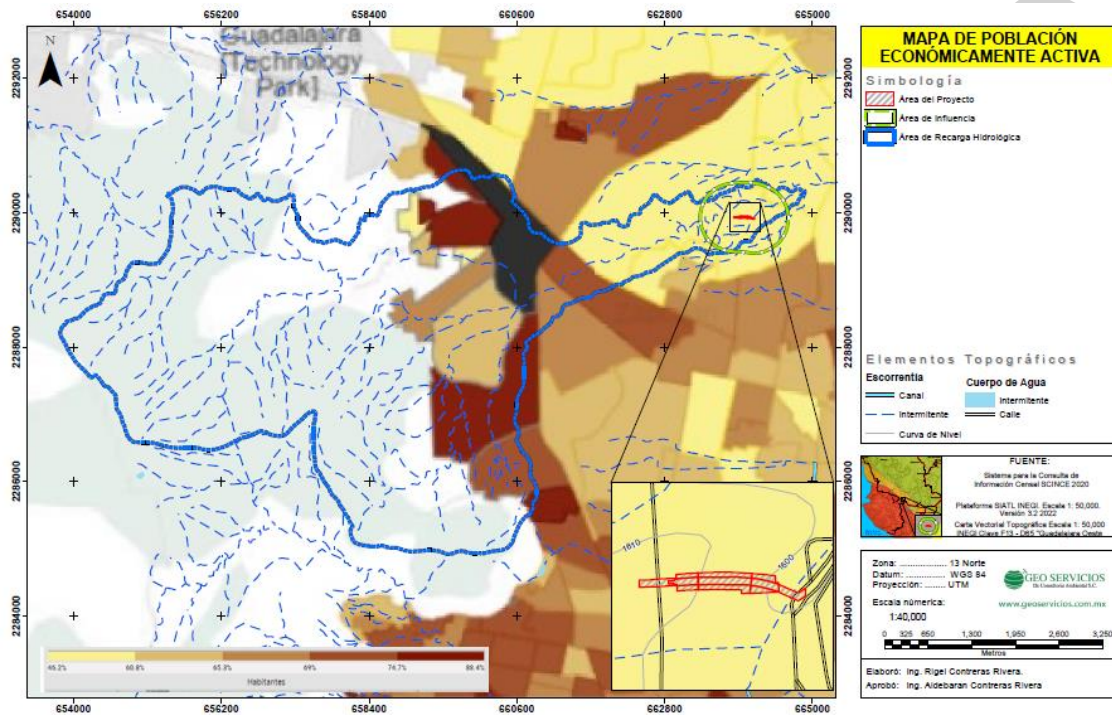


Figura IV-26. Condiciones de actividad no económica activa.

Porcentaje de población económicamente activa para el área del Sistema Ambiental, en el caso de los 18 AGEB's encontrados, solo 7 de ellos contaban con información disponibles el resto contaba con restricción por datos reservados por confidencialidad o simplemente no se encontraron disponibles en la Plataforma SCINCE 2020. Aquellos polígonos que si contaron con información sobre la población económicamente activa con un total de 13,726 habitantes.



Viviendas y hogares

El número total de viviendas particulares habitadas en Zapopan es de 425,194 lo cual representa el 18.3% del total en el Estado.

De acuerdo a los anuncios estadísticos del 2020, el 1.3% de las viviendas del municipio cuenta con piso de tierra y el promedio de ocupantes por cuarto construido es de 0.8 %. Por lo tanto, la tasa de crecimiento promedio anual en el periodo 2015-2020 en Zapopan es de 1.2%.



Figura IV-28. Viviendas estimadas para el municipio.

Dentro del Sistema Ambiental se encontraron un total de 18 AGEB's los cuales representan un total de 8,544 viviendas, en el caso del AGEB con número clave 1412000015942 donde se encuentra el Área del Proyecto, cuenta con 2,065 viviendas.

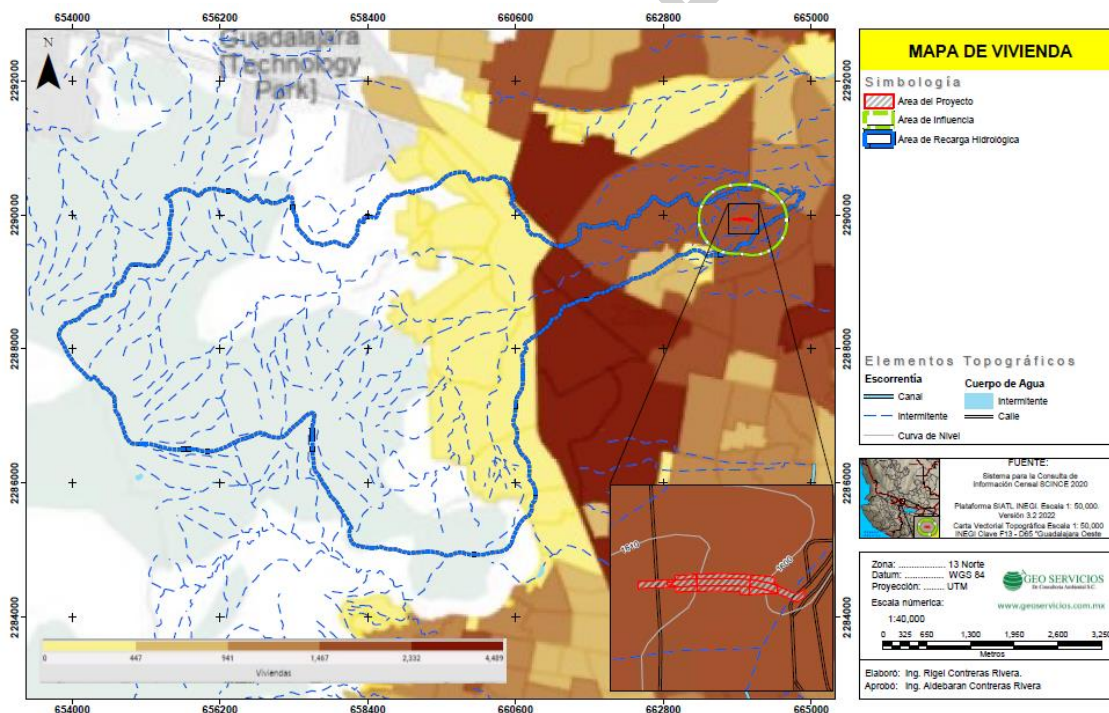


Figura IV-29. Mapa de AGEB de viviendas en el Sistema Ambiental.

Cultura y Deporte

En Zapopan se encuentra diversos centros donde se promueve el arte y cultura. Entre los que se encuentran 8 centros culturales y un museo de arte.

- Centro Municipal de la Cultura
- Centro Cultural Las Águilas
- Centro Cultural Constitución
- Centro Cultural Tabachines
- Centro Cultural San Isidro
- Módulo Cultural Torremolinos
- Centro Cultural Paraísos de El Colli
- Centro Cultural Jardines de Nuevo México
- Museo de Arte de Zapopan (MAZ)

En lo que respecta a infraestructura deportiva, de acuerdo con el Consejo Municipal del Deporte de Zapopan, (COMUDE) existen en el municipio 2 albercas, 12 campos de béisbol, 76 campos de fútbol, 65 canchas de basquetbol, 3 canchas de voleibol.

IV.5 Diagnóstico ambiental

La estructura del sistema se constituye por un conjunto de factores físico-naturales, sociales, culturales, económicos y estéticos que interactúan entre sí con los individuos y su comunidad. Este sistema se encuentra sub-constituido a su vez por dos subsistemas, el medio natural y el socioeconómico. Los elementos y procesos del ambiente natural se proyectan en dos subsistemas principales: Medio físico con los componentes aire, suelo y agua; y Medio biológico: vegetación y fauna. El socioeconómico está conformado por las estructuras y condiciones sociales, histórico-culturales y económicas del propio municipio; que sustentan un grupo de parámetros o factores que subsecuentemente se conforman por diversos componentes del medio ambiente.

El Sistema Ambiental (SA) donde se ubica el proyecto ha sido históricamente modificado por la actividad humana (creación de zonas urbanas), lo que ha modificado la vegetación original en mayoría de la superficie, no obstante, el Sistema Ambiental considera una parte del ANP Bosque La Primavera en la parte más alta de éste, cabe señalar que debido a la ubicación del Área del Proyecto con relación al ANP, esta zona **NO** tendrá ningún efecto con la ejecución del proyecto.

Un ecosistema es un sistema biológico formado por dos elementos indisociables, el biotopo (conjunto de componentes abióticos) y la biocenosis (conjunto de componentes bióticos) que interactúan entre sí, constituyendo una unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente existente en un espacio y tiempo determinados.

Las funciones de los ecosistemas se pueden resumir en el ciclo de materia (nutrientes) que circula entre los niveles tróficos: organismos fotosintetizadores (productores primarios), uno o más niveles de organismos que consumen a los fotosintetizadores (consumidores n, n1, etc.) y uno o más niveles que se alimentan de los consumidores (depredador n, n1, etc.) y finalmente los organismos que

degradan la materia a compuestos simples (degradadores n, n1, etc.) para hacerla asequible a los fotosintetizadores.

La otra función es el flujo de energía: el paso de la energía (solar o bioquímica) desde los fotosintetizadores hasta los degradadores y sus respectivas pérdidas en forma de calor. Tanto el ciclo de materia como el flujo de energía tienen una interdependencia natural. Su integridad funcional depende de la conservación de las complejas y dinámicas relaciones entre sus componentes.

Con base a la información bibliográfica que se recopiló, se establece un diagnóstico tanto del Sistema Ambiental y del Área de Influencia, que determina la tendencia que tendrá el ambiente.

Como se ha descrito al inicio de este capítulo, el Sistema Ambiental en su gran mayoría presenta una alta modificación de sus recursos naturales y en sus ecosistemas naturales, lo cual se observa en la información bibliográfica presentada para en el capítulo 4.

El Sistema Ambiental ha sido determinado históricamente por las condiciones climáticas, edáficas y fisiográficas que han prevalecido en el ambiente regional. Sin embargo, su historia reciente, los grupos sociales que habitan la zona que involucra al Sistema Ambiental han determinado las modificaciones a su entorno.

A continuación, se presentan las características principales del sistema abiótico y biótico que conforman el Sistema Ambiental donde se desarrollará el proyecto, además de complementarlo con el análisis del sistema socioeconómico que interactúa con el ecosistema.

Sistema abiótico.

- El tipo de clima existente en el Sistema Ambiental (SA), según la clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García (1981) es del tipo (A)C(w1), que corresponde al tipo Semicalidos subhúmedos
- Con base en la descripción de las características climáticas, el Sistema Ambiental propuesto, abarca una zona del tipo semihúmeda caracterizada por la presencia significativa de lluvias en verano.
- La conformación geológica y tipos de rocas presentes en el SA son: Rocas Ígneas Extrusivas del tipo Riolita, Toba – Ácida, Volcanoclástico y suelo del tipo Phaozem y Regosol.
- Fallas y fracturas geológicas. – a 5 km al Oeste del Área del Proyecto se registró conforme a la carta de Geología del INEGI, una fractura
- El Sistema Ambiental se localiza en una zona Tipo C, caracterizada por presentar sismos poco frecuentes y de magnitudes bajas.

- Inundación y encharcamientos. - De acuerdo con el SIGmetro, donde se pretende llevar a cabo las obras en zona federal es una zona con posibilidades altas de inundación, por lo que las obras consideradas en el presente proyecto toman gran relevancia.
- El proyecto se ubica en la región hidrológico administrativa VIII Lerma-Santiago-Pacífico, más específicamente dentro del acuífero Atemajac, “Actualización de la Disponibilidad Media Anual de Agua en el Acuífero Atemajac (1401), Estado de Jalisco” de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, 2020), la profundidad de los mantos freáticos a nivel estático se localizan entre 50 y 80 m
- El SA del proyecto incide dentro del Acuífero de Atemajac. Se considera que no puede existir ningún tipo de interferencia entre el Colector Pluvial y el área de recarga de los acuíferos.

Sistema biótico.

- En el Sistema Ambiental del Proyecto existen los siguientes grupos de vegetación: Pastizal inducido, Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino y Zona Urbana, de acuerdo a la Clasificación del INEGI mediante la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, Escala: 1:250 000 Serie VII. FALTAN BOSQUE DE ENCINO, BOSQUE DE ENCINO-PINO, AGRICULTURA DE TEMPORAL.
- La fauna no sufrirá ninguna afectación por la construcción del proyecto, ya que, al ser individuos que se desplazan rápidamente por la presencia de ruido, propiciará que éstos se alejen de la zona de trabajo hacia lugares alejados, además que dentro de la Zona Federal se observó muy poca diversidad.

Con base en la información recopilada y verificada en los recorridos de campo, la caracterización ambiental resultante de los aspectos ambientales, presenta impactos al suelo debido al desarrollo urbano que impera en la zona, se aprecia la presencia de residuos sólidos urbanos en áreas con suelo natural; así mismo, la situación actual que presenta el suelo donde se ubicará el proyecto, es un factor importante para la instalación del sistema, ya que ésta estará ubicada dentro de la Zona Federal donde el suelo presenta impactos por el desarrollo cercano de un fraccionamiento, lo cual permitirá que para la preparación del sitio no se realicen actividades de despalme.

Con base en la descripción de los componentes bióticos y abióticos indicados en el presente capítulo, así como en las observaciones y datos obtenidos durante los recorridos en campo por el área donde se ubicará el proyecto, se considera que esta área cuenta en su mayoría con una integridad ecológica funcional baja, debido a la poca vegetación natural, misma que se ha visto impactada negativamente por las actividades antrópicas de la zona.

Cabe mencionar que no existe ningún componente relevante y/o crítico con alto potencial de afectación por la realización del proyecto, ya que en su mayor parte, los ecosistemas se encuentran modificados por las actividades antropogénicas de la zona, además es importante señalar que el

colector de agua pluvial quedará instalado en la zona federal donde actualmente se observa una alta erosión del suelo; sin embargo, se deberá de trabajar con estricto apego a la legislación y normatividad ambiental vigente para evitar generar impactos ambientales que modifiquen ampliamente el paisaje natural de la zona en estudio; es por eso que mediante la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se plantea trabajar sustentablemente en las diferentes etapas del proyecto, tales como: preparación del sitio, construcción y operación, aplicando medidas de restauración y mitigación para la compensación de impactos ambientales que puedan ser ocasionados por las actividades durante la construcción del Colector.

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

En el Capítulo IV del presente documento se realizó una descripción de la situación actual de los componentes ambientales comprendidos en la delimitación del Sistema Ambiental, así como los sitios específicos para el desarrollo de obras y actividades del mismo.

En el presente Capítulo se describe la evaluación de los impactos ambientales y sociales que causará la instalación del proyecto, con especial énfasis en los impactos relevantes o significativos que puedan producirse durante su desarrollo, en sus diferentes etapas. Para tal efecto, se interrelacionan las acciones y/o actividades del proyecto con los componentes del ambiente, con un criterio de causa-efecto, evaluando el carácter adverso o favorable del impacto.

V.1 Identificación de impactos

Conforme al diagnóstico del Sistema Ambiental (SA) y la descripción de actividades que se llevarán a cabo para la ejecución del presente proyecto, descrito en capítulos anteriores, es necesario desarrollar un análisis ambiental en el que se determinen los impactos que generarán las acciones derivadas de la ejecución del proyecto sobre los indicadores ambientales.

Lo anterior permite evaluar cada actividad e identificar los beneficios y/o desequilibrios que genere cada actividad de acuerdo a su intensidad, magnitud, duración y periodicidad en los diferentes aspectos ambientales, a fin de tener una idea real del comportamiento de todo el sistema.

Los aspectos ambientales que el proyecto modificará son los siguientes:

Modificación parcial del hábitat:

En este caso se aumentará el flujo del arroyo en temporal de lluvias debido a la captación de las aguas pluviales generando una mayor humedad en el mismo;

Alteración de la biodiversidad:

Debido a que no hay ictiofauna o flora representativa en la zona, no habrá afectación relevante

Alteración de suelo:

En el caso de las obras a realizar, se requiere la excavación y movimiento de tierra de la zona federal.

Afectación del paisaje:

Derivado del movimiento de tierra dentro la zona federal y la modificación del cauce durante las obras, se pudiera presentar una modificación al paisaje natural de la zona; no obstante, éste actualmente se encuentra fuertemente modificado como resultado del desarrollo urbano que impera en la zona.

Régimen hidrológico:

Las obras mejoraran el manejo del flujo del arroyo durante la temporada de lluvias, sin embargo, el cambio al régimen no es representativo.

V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La identificación de los impactos ambientales generados por el presente proyecto en sus diferentes etapas se realizó mediante la metodología establecida por Leopold *et al.* (1971). El método se basa en una matriz con el propósito de establecer relaciones causa-efecto de las actividades realizadas durante el desarrollo del proyecto. La evaluación de dichos impactos se realiza mediante una matriz cualitativa y cuantitativa con la finalidad de determinar objetivamente la importancia de cada impacto identificado.

La matriz está constituida por filas (donde se enlistan los factores del medio susceptibles a sufrir algún impacto) y columnas (las acciones del proyecto que producen algún impacto), la cual permite identificar de manera sencilla la interacción de las acciones y los efectos permitiendo identificar los impactos directos.

De manera general la matriz se formó dividiendo las acciones de acuerdo a las fases del proyecto. En cuanto a la identificación de impactos, se consideraron los sistemas que podrán verse afectados: abiótico, biótico, perceptual y socio-económico. La lista de los factores que conforman la matriz en los diferentes sistemas se muestra en la siguiente tabla.

V.2 Caracterización de los impactos.

V.2.1 Indicadores de impacto

De acuerdo con la guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental, modalidad particular y conforme a la metodología propuesta para el presente proyecto, los indicadores que se presentarán a lo largo del capítulo cumplen con los criterios de representatividad, relevancia, cuantificables y de fácil identificación.

Lista indicativa de indicadores de impacto

Los indicadores de impacto detectados para el presente proyecto son los siguientes:

Agua: para este elemento se contempla el posible mal manejo de los combustibles, lubricantes por derrame o escurrimiento en la operación de alguno de los equipos, así como la mala disposición de los residuos provenientes de los trabajadores.

Se tiene identificado la intervención del arroyo La Culebra que tiene ocupación en zona federal

Suelo y subsuelo: se refiere a la modificación por excavaciones y acumulación de material proveniente de los trabajos de campo que son depositados en zonas inadecuadas. Alteraciones a la geología por mala ejecución de la obra, así como las excavaciones en el arroyo La Culebra, en zona federal, para ejecutar la construcción del canal de concreto que se trata de una obra permanente.

La afectación al suelo será lo representado por la remoción de éste y el porcentaje que se reincorpore una vez concluidas las obras. Otro indicador es el riesgo de erosión que pueda sufrir la zona del proyecto.

Aire: La calidad del aire es un factor ambiental importante que se debe salvaguardar y proteger, utilizando todas las herramientas precisas para garantizar su calidad. Los principales impactos al aire se pueden dar en la fase de preparación y construcción del proyecto y están identificados durante las excavaciones de las zanjas y el acarreo de material pétreo.

Las excavaciones son realizadas por una retroexcavadora que es accionada por un motor de combustión interna a base de Diésel entre 100 a 150 hp de potencia, cuyas emisiones se deben apegar a los requisitos de la norma NOM-041-SEMARNAT-2006.

Las emisiones por el movimiento de tierra sean mínimas durante las excavaciones de las zanjas.

Ruido y vibraciones: los indicadores referentes a este componente son los niveles sonoros emitidos por la maquinaria con límites superiores a los marcados por la NOM-081-SEMARNAT-1994. Este indicador se relaciona con otros como la dispersión de la fauna por altos decibeles en el medio y las molestias sobre la población las cuales pueden repercutir en quejas o el paro de la obra.

Clima: Se verá afectado por la emisión de gases de tipo invernadero.

Flora: Se removerá, durante la etapa de preparación del sitio, de la vegetación secundaria o malezas ubicadas en la zona federal para dar inicio a las actividades.

Fauna: No se puede considerar que este proyecto provoque la alteración de los movimientos migratorios de fauna actuales; sin embargo, se deben tomar en cuenta las modificaciones de movimientos y desplazamientos de la fauna del lugar, aunque ya hayan sido alteradas por las

actividades antropogénicas que se desarrollan en el sitio y sus colindancias. Por lo anterior, se considera que la afectación a la fauna del lugar es de una magnitud baja y no sinérgica ya que el efecto de dispersión está dado desde hace mucho tiempo.

Paisaje: la modificación del paisaje en el área del proyecto será poco significativa. Se dará principalmente por el movimiento del equipo de combustión interna y el movimiento inusual de trabajadores en el área del proyecto y esto será puntual y de corta duración. Respecto al canal de concreto, se trata de una estructura que quedará bajo el nivel del terreno natural por lo que no afectará al paisaje.

Medio sociocultural y socioeconómico: Sectores productivos: incremento de la productividad derivado del establecimiento del proyecto, demanda de diferentes tipos de servicios por los trabajadores incorporados a cada una de las etapas del proyecto, afectando positivamente a colonias aledañas por consecuencia del desarrollo del proyecto.

Generación de Residuos: Durante la obra se generarán residuos SU, ME, Sanitarios y posiblemente peligrosos, estos serán correctamente confinados y dispuestos a través de una empresa autorizada para su disposición final.

Criterios y metodologías de evaluación

Los criterios que se emplearán son:

Tabla V-1. Criterios y rangos de evaluación

Tabla de definición de criterios y rangos de evaluación		
Criterio	Escala	Descripción
Naturaleza	(+) / (-)	Benéfico (+); Adverso (-)
Magnitud	0 a 5	Imperceptible (0); Muy bajo (1); Bajo (2); Medio (3); Intenso (4); Muy intenso (5)
Temporalidad		Permanente o temporal
Reversibilidad		Irreversible o reversible

El análisis de impactos se centró sobre las etapas de preparación, construcción y operación, mismas que se dividieron en 10 acciones, que pudieran ocasionar impactos ambientales y que son las siguientes:

Preparación del sitio:

1. Trazo y nivelación. Se realizará mediante brigadas especializadas, que delimiten y dirijan los ejes de las distintas obras a desarrollar. Se realizará el marcaje del eje y el chapeo para su dimensionamiento. No se utilizará ningún tipo de maquinaria pesada en esta etapa.

2. Limpieza y preparación del sitio. Serán las actividades de limpieza de las zonas a intervenir y su retiro a sitios donde no entorpezcan la realización de los trabajos posteriores.
3. Colocación de señalamientos de seguridad. Consistirá en la colocación de señalización para control vehicular en la zona de las obras, así como el señalamiento de seguridad laboral para los trabajadores y vecinos del sitio.
4. Movimiento de maquinaria y volteos. Es el movimiento vehicular que se encargará de trasladar las cargas de materiales de todo tipo a su destino. Este movimiento iniciará en los tramos previamente designados y por los caminos existentes. Una de las consecuencias de este movimiento será la generación de polvos suspendidos y gases a la atmosfera.
5. Carga y descarga de materiales. Será el vaciado en las tolvas del material previamente desagregado; se realizará con un cargador frontal. Esta acción será una generadora de polvos en suspensión, que no afectará un radio mayor a 300 m.

Etapas de Construcción:

6. Excavaciones. Será la actividad de corte de acuerdo con las líneas del proyecto y los materiales que se utilizarán para el relleno serán de las mismas excavaciones, se requerirá el uso de maquinaria, equipo y camiones para hacer la conformación del área de construcción de las diferentes obras.
7. Instalación de las diferentes obras del proyecto. Construcción del canal armado de la estructura de canal de acero. Revestimiento del canal. Colocación y compactación de relleno.
8. Carga y descarga de materiales y residuos. Corresponde al vaciado y llenado de camiones de los materiales y residuos de construcción, así como de los diversos materiales a instalar. Esta acción será una fuente generadora de polvos en suspensión, aunque no afectará un radio mayor de 300 m.
9. Cierre de construcción. Consistirá en la limpieza del área de la obra y la puesta en operación del Colector de Agua pluvial.

Etapas de operación y mantenimiento:

10. Desazolve del colector pluvial. Traslado de lodos y basura extraídos durante el desazolve.

A continuación, se procedió a establecer una metodología que permita revisar los posibles impactos ambientales que se presentarían por el desarrollo del presente proyecto; así, se utilizó la lista de verificación de Leopold *et al.*, y en ella, se detectaron 11 factores ambientales, los cuales son susceptibles de ser impactados por las actividades propias del proyecto, de acuerdo con la revisión en campo del sitio y sus alrededores.

En el caso particular de los factores agua, flora y fauna, se presentan dos sub-factores. Los factores seleccionados son los siguientes:

Tabla V-2. Factores seleccionados

Factores Físico Químicos	Factores Biológicos	Factores Socioeconómicos
1) Suelo: Relieve "Contaminación del suelo" Fertilidad Erosión Compactación	7) Vegetación: Cobertura "Presencia de ejemplares Vegetales" 8) Fauna: "Presencia de fauna" "Destrucción de sus Hábitats" "	9) Servicios: Manejo en el volumen de aguas pluviales incorporadas al arroyo
2) Aire: Nivel de ruido Material particulado Emisiones a la atmósfera		10) Empleos: Creación de empleos temporales y permanentes.
3) Hidrología Calidad del agua Infiltración		11) Paisaje: Naturalidad "Calidad Visual" "Características Visibles/ Espaciales".
5) Ruido y vibraciones: Afectación temporal por el empleo de vehículos, equipo y maquinaria.		12) Territorio: Plusvalía Infraestructura "Afectaciones a actividades colindantes"
		12) Población y Economía: Salud y bienestar Empleo

La descripción de los factores ambientales se presenta a continuación.

V.3 Valoración de los impactos.

En la matriz a obtener, potencialmente existen 374 impactos (17 x 22); de ellos se identificaron los de mayor magnitud resultantes de la interacción de las acciones desarrolladas en el proyecto y los factores del medio seleccionados, obteniéndose 116 posibles impactos a presentarse derivados del proyecto, mismos que se presentan en la matriz anexa. A estos impactos se les asignó un valor entre 1 y 5 siendo 1 el menor y 5 el mayor en magnitud de impacto. Así mismo, se tomó en cuenta el sentido del impacto (positivo o negativo), la duración del efecto (largo y corto plazo) y orden de la interacción (directo o indirecto) (ver matriz anexa):

Tabla V-3. Simbología de los Impactos

Valoración de impactos	
P	Efecto positivo significativo
p	Efecto positivo poco significativo
N	Efecto negativo significativo
n	Efecto negativo poco significativo
c	Efecto de corto plazo
L	Efecto de largo plazo
1	Efecto directo
2	Efecto indirecto

Identificación de impactos:

Una vez identificados las acciones *versus* las etapas, se procedió a realizar las Matrices de Leopold, mismas que se presentan al final de este capítulo. De éstas, se desprenden los resultados que se presentan en las siguientes tablas.

Tabla V-4. Resumen de impactos

Tipo de Impactos	Número
Positivo Significativo	0
Positivo no significativo	29
Negativo Significativo	0
Negativo no significativo	87
Total	116

La suma de impactos positivos identificados da 15 lo que equivale al 12.9% de los impactos identificados; los impactos negativos suman un total de 87, lo que representa el 87%; sin embargo, todos éstos son poco significativos y con las medidas de mitigación propuestas en el siguiente capítulo, éstos serán reducidos.

Tabla V-5. Resumen de impactos por grupo de factores

Tipo de impacto	Físicos	Biológicos	Socioeconómicos	Total
Positivo significativo (P)	0	0	0	0
Positivo (p)	4	2	24	30
Subtotal Positivos	4	2	24	30
Negativo significativo	0	0	0	0
Negativo	56	10	20	86
Subtotal Negativos	56	10	20	86

Total	60	12	44	116
-------	----	----	----	-----

Se observa que la mayoría de los impactos se encuentran en las etapas de preparación y construcción (106), mientras que la etapa de operación traerá un mayor número de impactos positivos que negativos.

Tabla V-6. Resumen de impactos por etapas

	Etapas de preparación	Etapas de construcción	Etapas de operación y mantenimiento	Total
Impactos positivos	9	15	6	30
Porcentaje	7.83	12.17	5.22	25.22
Impactos negativos	45	35	6	86
Porcentaje	39.13	30.43	5.22	74.78

Metodología de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

La metodología consiste en una evaluación del efecto de la actividad sobre los componentes ambientales, ya que primero se realiza la construcción de una Matriz de probables interacciones entre las actividades del proyecto y los factores ambientales, la que se presenta como “Matriz de identificación de interacciones potenciales”, en donde se colocan en renglones los componentes ambientales y en columnas las actividades del proyecto, luego, en cada uno de los cuadros que se cruzan de la matriz, se ponderan los impactos ambientales, señalando los diferentes niveles de afectación con una calificación previa, como un primer intento de evaluar, pero asignando un peso con escala simple, para lo cual se establece G = grande, M = mediano y C = chico, además de que se le asigna un signo positivo(+) o negativo (-).

El segundo paso es la construcción de una “Matriz de Evaluación”; sobre esta matriz, una vez determinadas las interacciones, se realizó una evaluación o calificación de las interacciones identificadas, para lo que se establecieron los criterios de intensidad o magnitud; temporalidad y reversibilidad. En esta matriz, se introduce un valor, en un rango de +5 a -5; es decir, con signo positivo los impactos benéficos y con signo negativo, los efectos nocivos. El número indica la magnitud. De lo anterior se puede obtener un mejor parámetro de evaluación del impacto generado sobre el componente ambiental. En la serie de matrices que a continuación se presentan, se muestra la confrontación de las actividades de construcción del proyecto contra los componentes del ambiente que pudieran afectarse.

Matriz de identificación de interacciones potenciales

Para evaluar los posibles impactos que originan las actividades del presente proyecto, se confrontan las actividades de la construcción contra los componentes ambientales del recurso o del medio ambiente por medio de una matriz, para posteriormente, valorar los efectos de las actividades sobre las características medioambientales.

Dentro de los impactos positivos, resalta el gran beneficio que aporta la obra a la población y a la infraestructura de la zona, ya que actualmente en la zona se registran grandes inundaciones lo cual afecta en gran medida a las vialidades y a la población en general, por lo cual toma gran importancia la realización del proyecto para la zona.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
COLECTOR PLUVIAL ARROYO LA CULEBRA

Tabla V-7. Tabla de Impactos

Matriz de Impactos Ambientales Causa-Efecto					Etapas del Proyecto																
					Preparación							Construcción								Operación	
					Señalización de avisos preventivos	Recolección y remoción de horizonte fértil	Operación de maquinaria pesada	Generación de residuos sólidos no peligrosos (manejo especial y urbanos)	Generación residuos peligrosos (grasa, aceites y otros)	Remoción de malezas	Presencia de personal	Operación de Vehículos p/ transporte de Materiales	Operación de Maquinaria Pesada	Excavaciones	Desplantes y cimentación	Construcción del canal armado de acero	Generación de residuos sólidos manejo especial y urbanos	Revestimiento del canal	Colocación y compactación de relleno	Desarrollo del colector pluvial	Traslado de lodos y basura extraídos durante el desazolve
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Medio Biotico	Medio Físico	Aire	Nivel de ruido	A		2	2			1		1	2	1	1	2		1	1	1	
			Material particulado	B		2	2			1		1	1	1		2					
			Emisiones a la atmosfera	C		1	1					1	2			2					
		Geomorfología	Relieve	D		1								1							
		Suelo	Contaminación del suelo	E	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	2		
			Fertilidad	F		2				2											
			Erosión	G		1								1	1						
			Compactación	H			1					1				1	2				
	Medio Biótico	Hidrología	Calidad del Agua	I				1	1	1	1							2	2	1	1
			Infiltración	J		1	1			1				1	1		1				
		Vegetación	Cobertura	K		1				1											
			Presencia de ejemplares Vegetales	L	1	2				2											
		Fauna	Presencia de fauna	M	1	1	1				1										
			Destrucción de sus Habitats	N		1	1			1											
	Medio Perseptual	Paisaje	Naturalidad	Ñ		1	1	1		1		1				1					
			Calidad Visual	O		1		1		1							2				
			Características Visibles/ Espaciales	P												1					
			Plusvalía	Q												1		1			
Medio socioeconómico y cultura	Medio socioeconómico	Territorio	Infraestructura	R	1										1	1		2			
			Afectaciones a actividades colindantes	S	1												1			1	1
		Población y economía	Salud y bienestar	T		1	1	1	1								1	2	1	2	1
			Empleo	U		1	1			1	1	1	1	1	1	2		2	1	1	1

V.4 Conclusiones

Una vez, analizados los impactos ambientales generados durante las diferentes obras del proyecto, es posible identificar que éstos no representarán en ningún momento un impacto de importancia ambiental, debido en gran medida a las condiciones ambientales actuales que se observan tanto en el Área del Proyecto como en el Sistema Ambiental, dado por la fuerte y acelerada transformación del espacio natural a un espacio urbano.

Dentro de la zona federal donde se considera llevar a cabo el proyecto se observa ya una fuerte modificación a las condiciones originales del área, donde actualmente es posible observar grandes cantidades de residuos de manejo especial, por lo que será de gran importancia la limpieza de la zona una vez terminadas las obras, porque evitará afectaciones en la zona cuando inicie el temporal de lluvias.

En términos generales todos los impactos identificados son mitigables y compensables, no se identifican impactos residuales ni permanentes.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

El objetivo general de este capítulo es proponer a la Autoridad medidas que impidan y/o mitiguen los impactos que puedan ser producidos durante las diferentes etapas de desarrollo del proyecto sobre los factores ambientales físicos, químicos, biológicos y sociales.

VI.1 Programa de vigilancia ambiental

Su objetivo es garantizar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales mediante su adecuada implementación, así como su correcto seguimiento.

En este sentido, las metas del programa son:

- Impedir la exposición del ambiente y de los trabajadores a sustancias peligrosas.
- Reducir al mínimo el impacto ambiental de las obras y actividades del proyecto, mediante la prevención de la contaminación y la protección del medio ambiente.
- Garantizar el cumplimiento de las medidas propuestas.
- Realizar el seguimiento de las medidas propuestas, a fin de permitir la aplicación de medidas correctivas que pudieran no estar contempladas dentro del presente programa.
- Facilitar a la empresa la presentación de informes ante las autoridades ambientales respecto al cumplimiento del programa.
- Establecer por parte de la Autoridad competente, las responsabilidades ambientales de mejora del proyecto.

Este programa se realizará durante los 3 meses, que es el tiempo proyectado para la realización de las obras y actividades del proyecto.

Es importante indicar que se tendrá una residencia ambiental específica dentro de la empresa para realizar la supervisión ambiental a todo lo largo de su vida útil.

Esta área vigilará el cumplimiento de las medidas necesarias para la correcta operación y descarga, así como de las medidas de prevención y mitigación que establezca la Autoridad.

Los aspectos sobre los cuales se efectuará el seguimiento ambiental son los siguientes:

Tabla VI-1. Impacto al que va dirigida la acción Agua

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia.
Agua	Manejo integral de los materiales y residuos de construcción.	12 semanas	Programa de capacitación ambiental a los trabajadores y de los supervisores de obra.	Ausencia de materiales en los cauces. El responsable será el contratista.
	Instalación de sanitarios portátiles.	12 semanas	Renta de sanitarios y mantenimiento	Evidencia de renta, mantenimiento y disposición adecuada de los residuos por el contratista.

Suelo.- Este factor será impactado por el proceso de construcción del proyecto, sin embargo cabe aclarar que todo el suelo ya ha sido impactado previamente por la vialidad, así como por los residuos de manejo especial que ya existen en la zona federal del arroyo; la medida de mitigación que se propone es el de utilizar posteriormente este suelo removido en el relleno de la misma excavación. El material que no sea viable de reutilizar será manejado como un RME y dispuesto conforme a normatividad.

Se evitarán en lo posible los derrames de cualquier tipo al suelo; en caso de que esto ocurra, se deberá limpiar de manera inmediata y si se contamina el suelo, se deberá extraer la parte contaminada, conforme lo establece la legislación vigente a través de un experto técnico en la materia, reportándolo en los informes que solicite la autoridad. En este caso se contará con un kit antiderrames como medida preventiva.

Las medidas que aquí se presentan son viables y no requieren un gasto extra de recursos humanos o financieros, dado que ya están contempladas desde un inicio en las actividades de preparación, construcción y mantenimiento del proyecto.

Tabla VI-2. Impacto al que va dirigida la acción Suelo

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia.
--------------------------------------	---	--	--	---

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia.
Suelo	Reutilización de suelo y materiales viables en la misma zona de la excavación	tres meses.	Programa de capacitación a los trabajadores y de los supervisores de obra.	Evidencia fotográfica y en bitácora de esta actividad. El responsable será el contratista.
	Supervisión permanente para evitar derrames al suelo.	tres meses.	Programa de capacitación a los trabajadores y de los supervisores de obra.	Evidencia fotográfica y en bitácora de esta actividad. Los responsables serán el contratista y la empresa.
	Solo en caso de presentarse contingencia, la remediación ambiental del suelo contaminado por derrames	tres meses.	Personal especializado para su correcto manejo	Acreditación de la aplicación de los términos autorizados por la SEMARNAT.

Aire.- Este factor comprende polvos y las emisiones a la atmósfera de la maquinaria, equipo y vehículos indispensables para realizar las actividades durante las diferentes etapas del proyecto y será de carácter temporal.

Se plantea como medida de mitigación el establecimiento que todos los equipos y vehículos cuenten con un programa de mantenimiento preventivo.

En el caso de los vehículos, estos estarán sujetos obligatoriamente al cumplimiento de la legislación vigente, en particular, las NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-043-SEMARNAT, NOM-044-SEMARNAT, NOM-045-SEMARNAT-2006 y NOM-080-SEMARNAT-1995. La empresa constructora deberá entregar en los reportes que tenga que elaborar, copias de documentos legales que certifiquen el cumplimiento del Programa de Mantenimiento Preventivo y del cumplimiento de las normas oficiales vigentes y aplicables en la materia.

Así, en todo momento se deberá respetar el programa de obra, el programa de mantenimiento de maquinaria y equipo, en el caso del acarreo *in situ* del material se impregnará el material ligeramente con agua, así como cubrirlo con mantas y lonas durante su acarreo.

Estas medidas no son solo viables sino que serán de carácter obligatorio para la empresa, sin menoscabo alguno de las demás actividades cotidianas a desarrollar durante la preparación y construcción del proyecto.

Tabla VI-3. Impacto al que va dirigida la acción Suelo

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia.
Aire	Cumplir con las NOM-041-SEMARNAT-2006; NOM-043 SEMARNAT- NOM 044-SEMARNAT, NOM-045-SEMARNAT-2006.	tres meses	Mantenimiento de los equipos, afinación de vehículos y maquinaria.	Copia de las bitácoras de mantenimiento. El responsable será el contratista.
	Evitar y/o mitigar emisiones de polvo a la atmósfera.	tres meses	Impregnar materiales con agua tratada y cubrirlos con lonas o mantas durante su acarreo.	Evidencia fotográfica y en bitácora de esta actividad. El responsable será el contratista.

Ruido y Vibraciones.- Durante todo el proceso de construcción del proyecto, se deberá estar por debajo de los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994, así como ajustar los sistemas de escape a fin de disminuir el ruido. Esto deberá aplicarse permanente. Las vibraciones serán las ocasionadas por el uso puntual de la maquinaria y para mitigarlas, se tomarán todas las medidas de seguridad necesarias que establecen los protocolos de su uso, así como las que las autoridades competentes determinen.

Tabla VI-4. Impacto al que va dirigida la acción Ruido

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia.
Ruido	Cumplir con la NOM-080-SEMARNAT-1994.	tres meses	Mantenimiento de los equipos, vehículos y maquinaria.	Comprobante de cumplimiento. El responsable será el contratista.
	Trabajar en horario diurno.	tres meses	Capacitación a los trabajadores y de los supervisores de obra.	Copia de registros de control de horario de los trabajadores. El responsable será el contratista.

Residuos sólidos urbanos y de manejo especial. Se propone el manejo integral de los sólidos urbanos que incluye la separación, la recolección y disposición final de residuos en sitios autorizados. Se contempla el depósito temporal en tambos de 200 litros con tapa y debidamente rotulados, mismos que serán recolectados por un prestador de servicios autorizado. Así mismo, durante el proceso de construcción, todo material de escombros o desperdicio de material seguirá el mismo manejo integral en términos de lo dispuesto por la norma aplicable.

En el caso de que se generen residuos considerados como peligrosos, producto de las actividades propias de la construcción del proyecto, serán identificados, dispuestos en tambos de 200 litros con tapa y debidamente identificados para tal fin, y se hará el manejo integral de los mismos que incluye la separación, la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos en sitios autorizados, conforme lo establece la legislación vigente.

La(s) empresa(s) contratista(s) deberá(n) copia del contrato de servicios durante las etapas de preparación y construcción del proyecto, así como entregar los manifiestos correspondientes a la recolección y confinamiento final de los residuos.

Para las etapas de operación, mantenimiento, el (los) contratista(s) encargado (s) de la obra, deberá(n) continuar con dicho contrato y reportar a la SEMARNAT o en su caso PROFEPA conforme ésta así lo requiera. No se permitirá de ninguna manera la mezcla de residuos peligrosos con no peligrosos.

En el caso de los residuos peligrosos se establecerá un almacén temporal con los requerimientos previstos por la norma aplicable. Para los otros residuos (sólidos urbanos y de manejo especial, se establecerán áreas para su confinamiento en el sitio)

Todas las medidas antes mencionadas son viables de llevarse a cabo y serán de carácter obligatorio y no representan carga onerosa o de tiempo extra, de acuerdo con lo establecido en el programa de obra. Se anexa la propuesta de Programa de Manejo de Residuos.

Tabla VI-5. Impacto al que va dirigida la acción Residuos

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia.
Residuos	Correcta disposición de los residuos sólidos urbanos.	tres meses	Tambos de 200 l con tapa y rotulados y capacitación al personal.	Bitácoras y manifiestos respectivos. El responsable será el contratista.

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia.
	Correcta disposición de los residuos de manejo especial.	tres meses	Se contratará a una empresa autorizada para la recolección y disposición final de los residuos de manejo especial	Contratos, autorización de la empresa y sitio de confinamiento final y manifiestos respectivos. El responsable será el contratista.
	Cumplir con la LGPGR y la NOM-052-SEMARNAT-2005.	tres meses	Tambos de 200 l con tapa plenamente identificados.	Bitácoras y manifiestos de empresa contratada para el manejo de residuos peligrosos. Evidencia Fotográfica del mismo. El responsable será el contratista.

Flora: En caso de ser necesario se realizará poda de hierbas que se encuentren en la zona federal del arroyo, no se requiere el derribo de sujetos forestales para el desarrollo del proyecto.

Fauna: Antes, durante y después de la construcción del proyecto, personal especializado deberá realizar recorridos para detectar la posible presencia de organismos a todo lo largo del trazo.

Se deberá ahuyentar a aquellos individuos de especies presentes en el trazo que tengan movilidad; así mismo, de ser el caso, se reubicarán nidos y se depositarán en árboles similares.

De darse el caso, en la zona del arroyo, si hubiera presencia de especies de lento desplazamiento, estas serán reubicadas a predios con condiciones similares, reportándose dicha actividad en las bitácoras correspondientes.

No se permitirá a los trabajadores:

- Perturbar a la fauna que pudiera estar presente a lo largo de las vialidades por las que atravesará el proyecto.
- Actividades de caza.

Estas medidas son de carácter permanente durante el desarrollo de la obra, viables de ser llevadas a cabo bajo la dirección del personal especializado encargado de la supervisión ambiental y deberán ser incluidas en los programas de obra.

Servicios. Se refiere al servicio *per se* que el proyecto dará al desarrollo inmobiliario; esto por sí mismo es significativo en la mejora de la calidad de vida de la zona.

Tabla VI-6. Impacto al que va dirigida la acción descarga de aguas

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia.
Descarga de aguas pluviales	Correcta operación y mantenimiento, para la infraestructura y el arroyo	Permanente	El que la empresa considere.	Copia del Programa de Mantenimiento. El responsable será la empresa.

Empleos. Se buscará favorecer la contratación de mano de obra local a fin de dejar más beneficios económicos en la zona.

Salud. Este factor se refiere al correcto manejo de las aguas pluviales en sitios adecuados, previene la generación de una mayor cantidad de aguas grises que afecta la salud de la población en general cuando son descargadas sin autorización ni tratamiento previo.

VI.1.1 Seguimiento y control (monitoreo)

El desarrollo del programa será durante el tiempo de ejecución del proyecto (tres meses) y su control y seguimiento será por medio de documentos, bitácoras y evidencias fotográficas que serán elaborados conforme a los plazos que la autoridad ambiental así lo requiera.

Estos reportes se harán con base en lo establecido en el punto anterior. En todo momento habrá supervisión ambiental realizada por personal especializado a fin de que se verifique el cabal cumplimiento de las medidas antes propuestas y aquellas que la autoridad considere añadir. Para este fin se contará con una supervisión ambiental durante el desarrollo del proyecto.

VI.1.2 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas

Se presenta a consideración de la Autoridad, el “Estudio Técnico Económico” que se pretende sea la base para la propuesta de adquisición y/o contratación de un instrumento de garantía que asegure el debido cumplimiento de las condicionantes ambientales enunciadas en la mencionada autorización.

COSTOS DE LAS ACCIONES DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN

La aproximación a los costos de las medidas de la sección anterior derivó de una búsqueda de información disponible en la web, desde estudios puntuales que estiman los precios de acciones por unidad, páginas web oficiales, y otras tanto comerciales. Se trata de hacer una aproximación lo más cercana posible a la realidad del mercado.

En la tabla se observa que el resultado de la sumatoria de las acciones representa el total de los diferentes tipos de costos.

No	Medidas de mitigación	Inversión requerida
2	Residencia ambiental	\$216,000.00
3	Aviso de inicio y fin de obra	
4	informes de avance	
6	Responsabilidad sobre empresas contratadas	
8	Elaboración y aplicación de cumplimiento ambiental	
9	informes adicionales por impactos no previstos	\$10,000.00
10	En caso de jornada laboral extendida, presentar estudio de ruido ambiental	
17	Sanitarios portátiles	\$11,000.00
20	Kit antiderrames	\$10,000.00
22	Recubrimientos para materiales de fácil dispersión	
23	añalética en alusión al cuidado del medio ambiente y prevención de accidentes	\$1,000.00
24	Mitigar el ruido generado por la maquinaria	
25	Asegurar que los vehículos cuenten con programa de mantenimiento	\$15,000.00
26	Medidas técnicas que eviten la dispersión de partículas	
27	Colocar señalizaciones viales adecuadas	\$1,000.00
28	Prohibido el mantenimiento de equipo en el sitio	
29	En caso de derrames, dar manejo como RP	\$65,571.43
30	Manejo adecuado de los RME	
31	Presentar los manifiestos del correcto manejo de los RME	
32	Adquirir material geológico de sitios autorizados	
33	Contar con recolector autorizado del RP	
39	Rescate y reubicación de fauna	\$329,571
	TOTAL	

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

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto

El área del proyecto no se verá afectada por ningún tipo de obra de alto impacto, debido a que la zona ya se encuentra altamente impactada ni se presentará un deterioro ambiental de importancia. Las descargas de aguas tendrían que realizarse a un colector municipal y combinarse con aguas residuales.

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto

Con el proyecto, pero SIN medidas de mitigación, se podría generar que los residuos sean dispuestos en sitios sin autorización y que estos podrían generar contaminación en la zona federal, contaminando las aguas que fluyan por el arroyo y posibles taponamientos.

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

CON el proyecto y CON medidas de mitigación, se tendría una empresa ambientalmente responsable que, con la aplicación de las medidas aquí propuestas, disminuiría sensiblemente los impactos detectados, subsanándolos por la aplicación de las medidas aquí sugeridas; el tratamiento que se le brindará al agua no será en vano, ya que en vez de ir a un colector de aguas residuales irán a un arroyo natural.

VII.4 Pronóstico Ambiental

La generación del presente proyecto no conlleva impactos ambientales significativos, ya que la zona ya ha sido previamente impactada, la zona federal del arroyo en donde se pretende realizar la descarga ya ha sido impactada con el depósito ilegal de residuos de manejo especial, por lo que únicamente se incrementará el flujo de agua pluvial que circule por éste.

VII.5 Evaluación de Alternativas

La alternativa sería conectar la descarga de aguas pluviales al sistema de drenaje y que estas aguas pluviales se mezclen con los contaminantes de las aguas negras.

VII.6 Conclusiones

Con base a los estudios realizados en el terreno donde se pretende realizar el proyecto del colector de agua pluvial, no representará ningún desequilibrio ecológico en la zona, ya que como se expone en el presente análisis, el proyecto considera una serie de acciones en pro del medio ambiente.

Es de resaltar que el presente proyecto es una obra necesaria que da solución a grande problemáticas en la zona de inundaciones por lluvias, como bien lo menciona la Dirección de Protección Civil y Bomberos de Zapopan, por lo que la realización del presente proyecto toma gran importancia para resolver problemas tanto de seguridad publica, así como de bienestar social.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII.1 Presentación de la información

Se anexa un original impreso y copias electrónicas en un disco compacto cada una.

VIII.2 Cartografía y planos del proyecto

En formato electrónico y física se anexan planos, mapas e imágenes georreferenciadas.

VIII.3 Fotografías

En formato físico y electrónico se anexan fotografías del sitio del proyecto.

VIII.4 Documentación legal del promovente

Se anexan en formato físico y electrónico de la documentación legal del promovente

VIII.5 Documentación legal del predio

Se anexan en formato físico y electrónico de la documentación legal del predio

VIII.6 Dictámenes licencias y permisos

Se anexan en formato físico y/o electrónico donde se incluyen los permisos ya otorgados a este proyecto en otras materias.

VIII.7 Estudios Complementarios

Se anexan en formato físico y/o electrónico los estudios geotécnicos, hidráulicos y memorias de los estudios realizados, así como planos y copias electrónicas de los documentos utilizados para el capítulo II y IV.

VIII.8 Pago de derechos

En formato físico y electrónico se anexa el pago de derecho de la presente evaluación.

VIII.9 Bibliografía

- Alonso, A. et al. 2004.** Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Ministerio de Medio Ambiente, España.
- Alonso, S.G. 1987.** *Directrices y técnicas para la estimación de impactos*. Universidad Politécnica. Madrid, España. 225 p.p.
- Anónimo. 2005.** Zapopan. Enciclopedia de los municipios. Gobierno del estado de Jalisco
- Anónimo.** Catálogo de especies arbóreas, Zona Metropolitana de Guadalajara. SEMADES. Guadalajara, México. 68 p.p.
- Barrera Rdz, O y Zaragoza Vargas, F. 2002.** Geomorfología del Estado de Jalisco. Proyecto de “Ordenamiento Ecológico del Estado”. Las estructuras del relieve del Estado de Jalisco. 17 pp.
- Barrietos Ávila, L., J. J. Fernández Durán & F. J. Rivero Ángeles. 2007.** Análisis geográfico y estadístico de la sismicidad en la costa mexicana del Pacífico. Boletín de los Sistemas Nacionales Estadístico y de Información Geográfica 3(1): 3-26.
- Ceballos G. y G. Oliva. 2005.** Los mamíferos silvestres de México. CONABIO, Fondo de Cultura Económica. D. F. México.
- CONABIO. 2008.** Comisión Nacional para el uso y conservación de la Biodiversidad: Regiones Terrestres Prioritarias. En:
- Conesa-Fernández Vitora, V. 1997.** *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. 3ª edición. Mundi-Prensa. Madrid, España. 412 p.p.
- Escalante Pliego, P., Espinosa, D. y Morrone, J.J. 2002.** Patrones de distribución geográfica de los mamíferos terrestres de México. Acta Zoológica Mexicana (n.s.). Núm. 087. México. Pp. 47-65.
- Espinosa, D., J. J. Morrone, C. Aguilar y J. Llorente. 2000.** Regionalización biogeográfica de México: provincias bióticas. En: Biodiversidad, Taxonomía y Biogeografía de Artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento. J. Llorente, E. González, y N. Papavero (eds.). CONABIO, México. Pp. 61-94.

- Estevan B.M.T. 1989.** *Evaluación del Impacto Ambiental*. Fundación MAPFRE, S.A. Madrid, España. 64-66 pp.
- Flores Villela, O. y P. Gerez. 1994.** Biodiversidad y conservación en México: vertebrados, vegetación y uso del suelo. CONABIO-UNAM. México.
- Gobierno del Estado de Jalisco. 1999.** *Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Jalisco*. Gobierno del Estado de Jalisco. Guadalajara, México. 54 pp.
- Gobierno del H. Ayuntamiento de Zapopan. 2012.** Gaceta Municipal Plan Parcial de Desarrollo Urbano Distrito Urbano ZPN-5 "El Coronilla".
- González Villarreal L. M. 1986.** Contribución al conocimiento del género *Quercus* (Fagaceae) en el estado de Jalisco. Colección Flora de Jalisco 1. Instituto de Botánica, Universidad de Guadalajara. 240 pp.
- González Villarreal L. M. 1996.** La familia Clethraceae en el estado de Jalisco, México. Colección Flora de Jalisco 5. Instituto de Botánica, Universidad de Guadalajara. 34 pp.
- Guerrero, S. 2001.** Mamíferos de Jalisco. Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial de Jalisco. SEMADES. U de G. México.
- Gutiérrez Martínez C, 2000.** Clasificación de municipios de la República Mexicana de acuerdo con la regionalización sísmica. Coordinación de Investigación Centro Nacional de Prevención de Desastres. 46 pp.
- H. Ayuntamiento de Zapopan. 2014.** Reglamento para la Protección y Conservación del Arbolado Urbano y Áreas Verdes del Municipio de Zapopan, Jalisco. Zapopan, México. 36 pag.
- INEGI. 2001.** Estudio Hidrológico del estado de Jalisco. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, México. En: <http://galileo.inegi.gob.mx/website/mexico/viewer.htm?sistema=1&c=423&md=d&s=geo&pagant=1>.
- INEGI. 2008.** Mapa Digital de México. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, México.

- Lott, A. y F. Chiang. 1986.** Manual de Herbario. Edit. Consejo Nacional de la Flora de México. A.C.
- Luna, I. J.J., Morrone. J.J. y D. Espinosa (eds). 2007.** Biodiversidad de la Faja Volcánica Transmexicana. CONABIO. Facultad de Estudios Superiores de Zaragoza e Instituto de Biología, UNAM. México. Pp. 514.
- McVaugh, R. 1983. Gramineae.** En: W. R. Anderson (ed.) Flora Novo-Galiciana 14. University of Michigan Herbarium Press. Ann Arbor. 436 pp.
- McVaugh, R. 1987. Leguminosae.** En: W. R. Anderson (ed.) Flora Novo-Galiciana 5. University of Michigan Herbarium Press. Ann Arbor. 786 pp.
- McVaugh, R. 1989. Bromeliaceae to Dioscoreaceae.** En: W. R. Anderson (ed.) Flora Novo-Galiciana 15. University of Michigan Herbarium Press. Ann Arbor. 398 pp.
- McVaugh, R. 1992. Gymnosperms y Pteridophytes.** En: W. R. Anderson (ed.) Flora Novo-Galiciana 17. University of Michigan Herbarium Press. Ann Arbor. 467 pp.
- McVaugh, R. 1984. Compositae.** En: W. R. Anderson (ed.) Flora Novo-Galiciana 12. University of Michigan Herbarium Press. Ann Arbor. 1157 pp.
- Mickel J. T. 1992. Pteridophytes and fern allies.** En: R. McVaugh Ed. Flora Novo-Galiciana (Gymnosperms and Pteridophytes), pp. 120–431, University of Michigan Herbarium. Ann Arbor.
- Miranda, F. y E. Hernández-X. 1963.** Los tipos de vegetación de México. Boletín de la Sociedad Botánica de México 28: 28-79.
- Monrrone J.J. 2001.** Biogeografía de América Latina y el Caribe. M&T. Manuales y Tesis SEA. Facultad de Ciencias. UNAM. México. Pp. 148.
- Morrone, J. J. y J. Márquez. 2003.** Aproximación a un atlas biogeográfico mexicano: Componentes bióticos principales y provincias biogeográficas. En Una perspectiva latinoamericana de la biogeografía. J. J. Morrone y J. Llorente (eds.). Las Prensas de Ciencias. UNAM. México. Pp. 1-4.

Servicio Meteorológico Nacional. (2010). Normales climatológicas, estación Guadalajara, clave 14165, período 1951-2010. Disponible en: <http://smn.cna.gob.mx/es/component/content/article?id=42>. (Accesado: 2022).

Niembro Rocas, Aníbal. 1990. Árboles y arbustos útiles de México. Universidad Autónoma de Chapingo. Ed. Limusa. México, D.F. 143, 159 PP.

Ulloa, H.; García, M.; Pérez, A.; Meulenert, A.; Ávila, D. (2011). Clima y radiación solar en las grandes ciudades: Zona Metropolitana de Guadalajara (estado de Jalisco, México). Investigaciones Geográficas (Esp), Sin mes, 165-175.

Zohn A. 1995. Manual de vegetación urbana para Guadalajara, Jalisco. Editorial Agata. México.

Rzedowski, J. 1978. La Vegetación de México. Limusa. México, DF. 432 pp.

Rzedowski, J. & R. McVaugh. 1966. Vegetación de la Nueva Galicia. Contr. Univ. Mich. Herb. 9:1-123.

Santana-Michel, F., J. Arreola & L. Scheinvar. 1987. Guía de excursión botánica a Lagos de Moreno y Ojuelos. Guías de excursiones botánicas en México VIII. Soc. Bot. Mex.-Universidad de Guadalajara. X Congreso Mexicano de Botánica.

Fuentes electrónicas:

Tropicos.org. 2011. Missouri Botanical Garden. En <https://tropicos.org/home>

<http://semades.jalisco.gob.mx/site/indexbiodiversidadzmg.htm>

Comisión Estatal del Agua de Jalisco. En: <http://www.ceajalisco.gob.mx>.

Comisión nacional del Agua: www.cna.gob.mx.

Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad: www.conabio.gob.mx.

Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía (INEGI). Información por Entidad:

<http://cuentame.inegi.gob.mx/monografias/información/nay/territorio/clima>.

Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía (INEGI): www.inegi.org.mx.

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales: www.semarnat.gob.mx.

Servicio de Meteorología Nacional: <http://smn.cna.gob.mx>. Accesado 2022

Servicio sismológico nacional: www.ssm.unam.mx. Accesado 2022.

CONSULTA PÚBLICA