



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Delegación Federal de SEMARNAT en el Estado de Puebla



La **Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Puebla**, clasifica los datos personales de las personas físicas identificadas o identificables, contenidos en la **"MANIFESTACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL"**, consistentes en: **domicilio, RFC, CURP, teléfono y correo electrónico de persona física ajena al promovente**, por considerarse información confidencial, con fundamento en el artículo 113, fracción I, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, aprobado por el Comité de Transparencia mediante **RESOLUCIÓN 010/2021/SIPOT**, de fecha **13 de enero de 2021**.

Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia del Titular de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Puebla¹, previa designación mediante oficio No. 01248 de fecha 28 de noviembre de 2018 suscrito y firmado por el entonces Secretario del ramo, firma el presente la Subdelegada de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales de la Delegación en cita.

Atentamente

La Subdelegada de Gestión para La Protección Ambiental y Recursos Naturales

Lic. María del Carmen Cervantes Pérez
En suplencia por ausencia

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES
DELEGACIÓN FEDERAL
ESTADO DE PUEBLA
SEMARNAT

¹ En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018





**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO
AMBIENTAL MODALIDAD
PARTICULAR – SECTOR
HIDRÁULICO**

**“CONSTRUCCIÓN DE LAS
ESTRUCTURAS DE DESCARGA
PLUVIAL EN ZONA FEDERAL DEL
CONJUNTO HABITACIONAL
JARDINES DE LA MONTAÑA”**

JUNIO 2019

CONTENIDO

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

I.1 Datos Generales del Proyecto.....	1
I.1.1 Nombre del proyecto	1
I.1.2 Ubicación del Proyecto.....	1
I.1.3 Duración del Proyecto.....	3
I.2 Datos Generales del Promovente.....	3

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información General del proyecto	3
II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa	3
II.1.2 Justificación	4
II.1.3 Ubicación física	4
II.1.4 Inversión requerida.....	6
II.2 Características particulares del proyecto	6
II.2.1 Programa de trabajo	9
II.2.2 Representación gráfica regional.....	11
II.2.3 Representación gráfica local	11
II.2.4 Preparación del sitio y construcción.....	13
II.2.5 Utilización de explosivos.....	15
II.2.6 Operación y mantenimiento	15
II.2.7 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones	16
II.2.8 Residuos	17

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

III.1 Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET).....	17
III.2 Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas.....	18
III.3 Planes o programas de desarrollo urbano (PDU)	19
III.4 Normas Oficiales Mexicanas.....	19
III.5 Otros instrumentos a considerar	20

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

21

IV.1 Inventario Ambiental	21
IV.2 Delimitación del área de influencia	22
IV.3 Delimitación del Sistema Ambiental.....	22
IV.4 Caracterización y análisis del sistema ambiental.....	25
IV.4.1 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA.....	25
IV.4.2 Diagnóstico ambiental	52
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	53
V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	53
V.1.1 Identificación de impactos	56
V.2 Caracterización de los impactos.....	58
V.2.1. Indicadores de impacto	58
V.3 Valoración de los impactos	65
V.4 Conclusiones.....	72
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	73
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental	74
VI.2 Programa de vigilancia ambiental	78
VI.3 Seguimiento y control (monitoreo).....	81
VI.4 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas	82
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	82
VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto	82
VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto.....	84
VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación....	86
VII.4 Pronóstico ambiental.....	88
VII.5 Evaluación de alternativas	89
VII.3 Conclusiones	89
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	90
GLOSARIO TÉCNICO	90

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

I.1 Datos Generales del Proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

“Construcción de las Estructuras de Descarga Pluvial en Zona Federal del Conjunto Habitacional Jardines de la Montaña”

1

I.1.2 Ubicación del Proyecto

Las 14 estructuras de descarga pluvial se realizarán para el Conjunto Habitacional Jardines de la Montaña, mismo que se ubica al sur – oriente de la ciudad de Puebla, colindando al norte con la barranca la Calera, al sur con la colonia Flor de Batavia, al oriente con el Periférico Ecológico y Fraccionamiento Galaxia La Calera y al poniente con la barranca el Cristo y la colonia Lomas de San Miguel.

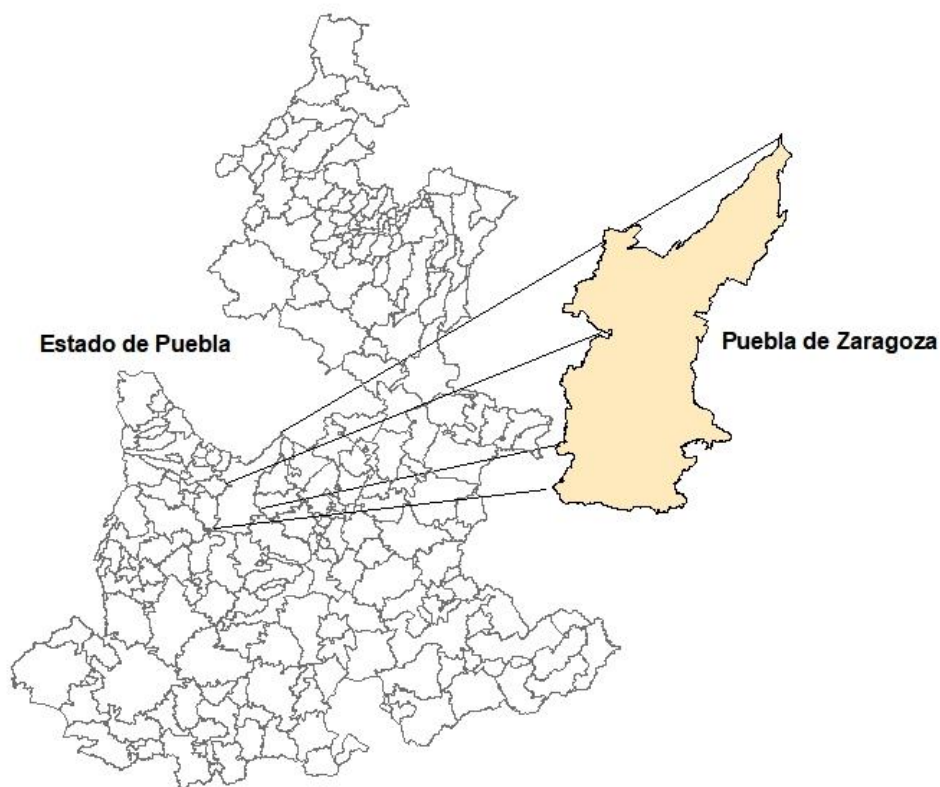


Figura 1. Macrolocalización del municipio de Puebla.

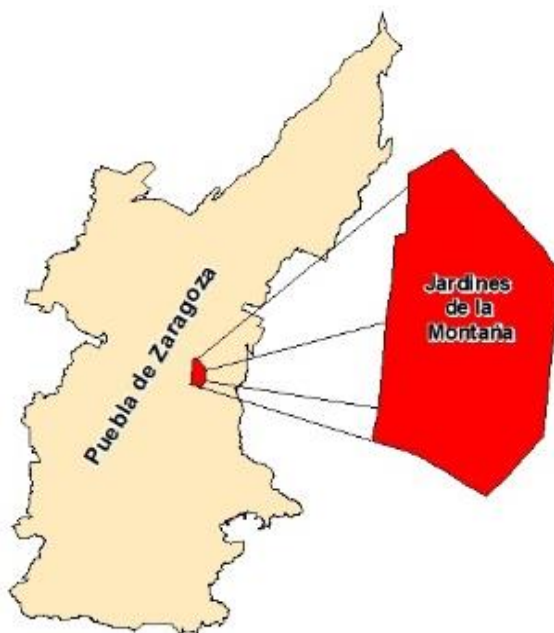


Figura 2. Localización del Conjunto Habitacional Jardines de la Montaña.

Las coordenadas del polígono en donde se ubicarán las 14 estructuras de descarga del Conjunto Habitacional Jardines de la Montaña, municipio de Puebla que desfogarán sobre las barrancas El Cristo, La Calera y la zona conocida como El Jagüey son las siguientes:

TABLA 1. COORDENADAS DEL POLÍGONO					
Barranca La Calera		Barranca El Cristo		El Jagüey	
Y	X	Y	X	Y	X
2,101,826.0216	588,063.6403	2,100,856.2963	587,885.1307	2,101,673.4331	587,809.4551
2,101,765.0186	588,147.8456	2,100,815.3266	587,822.2609	2,101,661.0404	587,733.0635
2,101,736.4260	588,219.1305	2,100,765.9953	587,812.1694	2,101,556.1606	587,688.0817
2,101,721.0672	588,299.9626	2,100,674.3898	587,809.1534	2,101,479.4669	587,712.2591
2,101,886.5825	588,315.3918	2,100,611.1767	587,808.8478	2,101,483.0047	587,749.0185
2,101,831.7629	588,321.9956			2,101,495.2191	587,764.4447
2,101,773.9888	588,349.1936			2,101,534.1767	587,832.1966
2,101,695.6075	588,378.7402			2,101,577.5585	587,884.9509
2,101,721.1813	588,467.1430			2,101,423.3633	587,879.9616
2,101,649.7056	588,566.0812			2,101,426.5714	587,747.7260
2,101,601.3440	588,606.8047				
2,101,541.1382	588,723.0957				

I.1.3 Duración del Proyecto

El plazo para realizar el proyecto es de 1 mes en el que se incluye el tiempo necesario para cumplir con las medidas de prevención y mitigación.

I.2 Datos Generales del Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

Consorcio Hogar de Occidente S.A. de C.V.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente

Protección de datos personales

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Protección de datos personales

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

[Redacted address information]

I.2.5 Nombre del consultor que elaboró el estudio

Protección de datos personales

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información General del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa

Como resultado de los análisis de los estudios hidráulicos (Anexo IV) y el estudio hidrológico (Anexo V) del presente proyecto, se planteó dividir el área de estudio en 14 sitios en las cuales se pretende la construcción de las estructuras de descarga pluvial. Lo anterior, con el propósito de disminuir áreas de aportación sobre los colectores pluviales y mejorar su funcionamiento hidráulico, pues así se evita la concentración de gastos en una sola descarga.

En los 14 casos, las estructuras de descarga pluvial desfogarán libremente debido a las características topográficas favorables del cauce; por lo que, no se corre riesgo alguno de ahogamiento

El proyecto está integrado de manera general por los siguientes componentes:

- Limpieza y trazo de la zona.
- Excavación de tipo zanja y/o nivelación del terreno.
- Colocación de ademe de madera abierto y ademe metálico para protección de taludes en zanjas.
- Estructura de descarga, mampostería de piedra.
- Finalmente, el efluente que descargará a las barrancas.

II.1.2 Justificación

Los puntos elegidos para la realización de las estructuras de descarga pluvial se deben al cumplimiento de la demanda por parte de la población que hoy en día ha ido en aumento hacia este tipo de infraestructuras, ya que en estos lugares no se cuenta con dichos servicios básicos.

Aunado a esto y atendiendo a las solicitudes de la población donde se han detectado puntos importantes de inundación o encharcamientos, se eligieron estas áreas para contrarrestar las situaciones de inundación en esta zona. Los 14 sitios de las descargas se tienen en las barrancas El Cristo, La Calera y la zona conocida como El Jagüey, considerando las características de los sitios elegidos, ambientalmente los impactos que se pudieran generar en la realización del presente proyecto serian mínimos, por lo que el sitio, es adecuado para la instalación de las estructuras de descarga que, al ser pluviales, no generarán un impacto significativo en el área.

II.1.3 Ubicación física

Se anexan los planos topográficos en formato pdf (Anexo III) de las 14 estructuras de descarga pluvial.

La pendiente promedio de la barranca se obtiene a partir del fondo de la trayectoria de la corriente y de los puntos de fondo del plano topográfico.

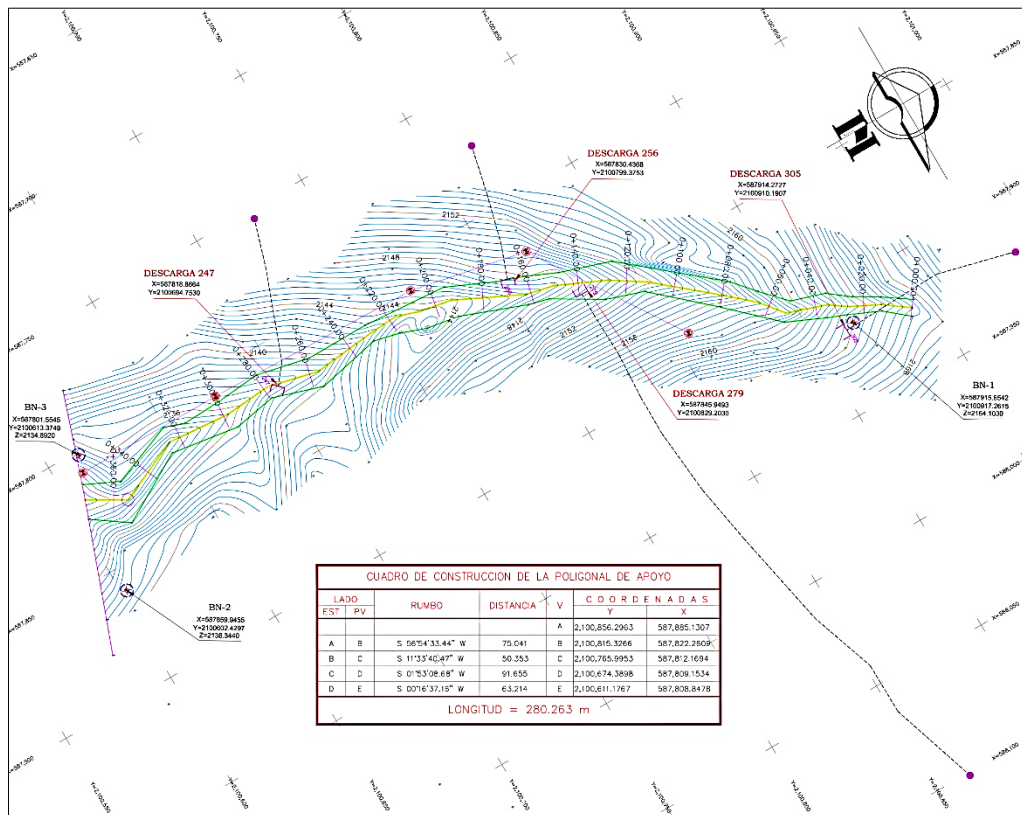


Figura 3. Imagen del plano topográfico de las descargas en Barranca El Cristo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARTICULAR – SECTOR HIDRÁULICO “CONSTRUCCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS DE DESCARGA PLUVIAL EN ZONA FEDERAL DEL CONJUNTO HABITACIONAL JARDINES DE LA MONTAÑA”

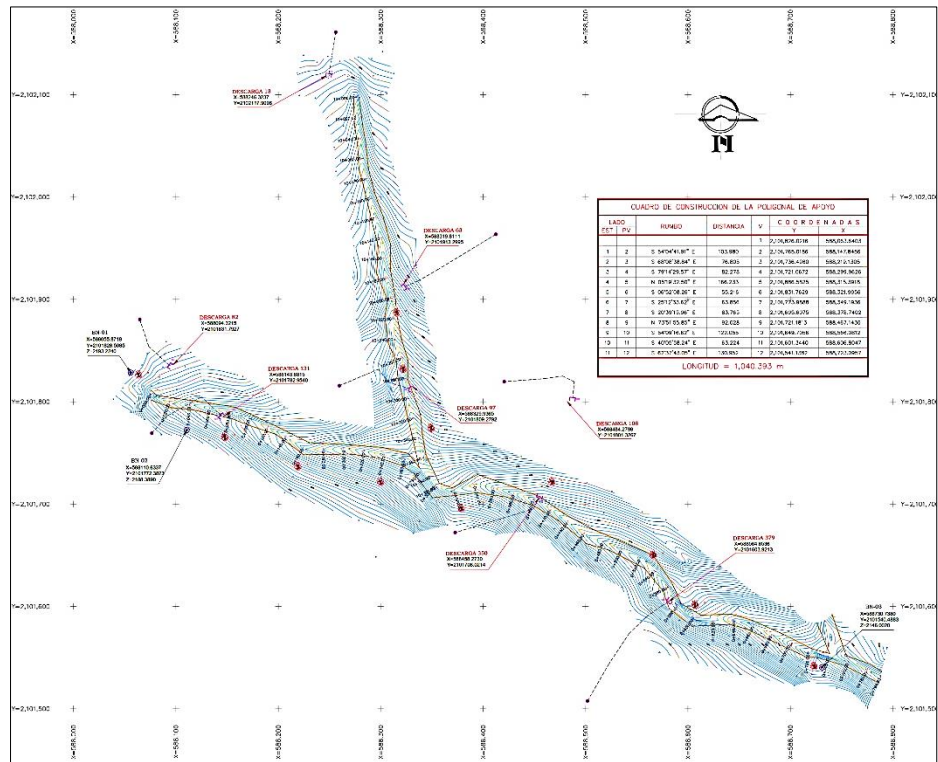


Figura 4. Imagen del plano topográfico de las descargas en Barranca La Calera

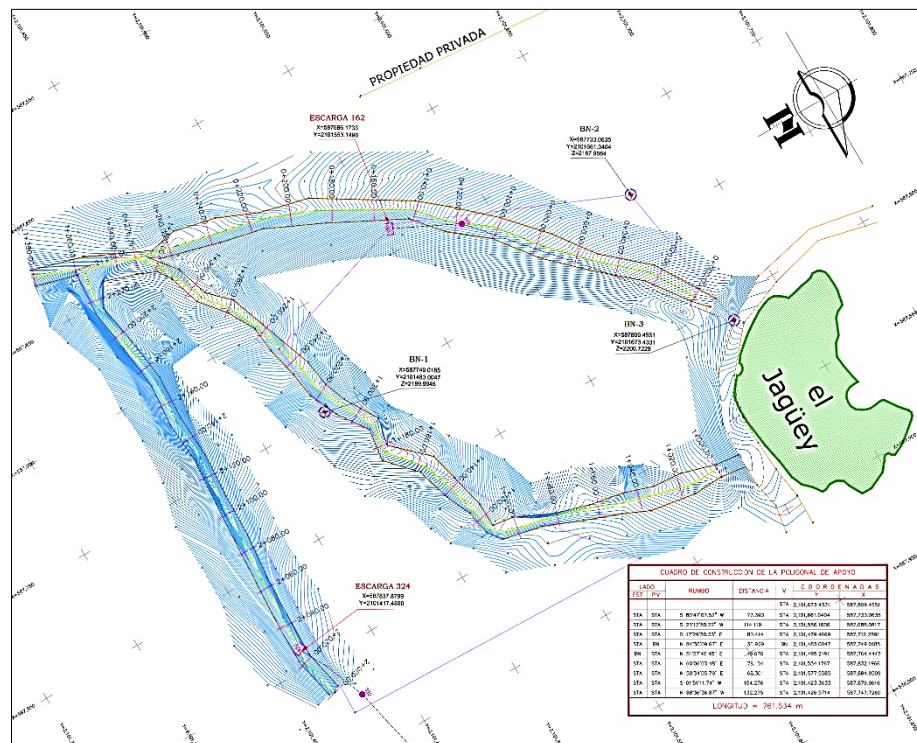


Figura 5. Imagen del plano topográfico de las descargas en El Jagüey.

En la Tabla 2 se observan las coordenadas de los 14 puntos en donde se ubicarán las estructuras de descarga pluvial.

TABLA 2. COORDENADAS DE LAS 14 ESTRUCTURAS DE DESCARGA			
ZONA	DESCARGA No.	Y	X
Barranca El Cristo	247	2,100,694.7530	587,818.8664
	256	2,100,799.3753	587,830.4368
	279	2,100,829.2030	587,845.9493
	305	2,100,910.1907	587,914.2727
Barranca La Calera	13	2,102,117.9096	588,246.3237
	63	2,101,913.2995	588,319.8111
	97	2,101,809.2792	588,329.9365
	82	2,101,831.7927	588,094.3215
	131	2,101,782.9540	588,143.8815
	350	2,101,708.1214	588,458.2730
	108	2,101,801.3267	588,484.2798
	379	2,101,603.9213	588,584.8536
El Jagüey	324	2,101,417.4890	587,837.8799
	162	2,101,553.1496	587,686.1733

II.1.4 Inversión requerida

La inversión requerida para el presente proyecto corresponde al importe total de [REDACTED] la cual incluye todo el conjunto de obras a realizar y las medidas de mitigación.

La fuente de financiamiento es con recursos propios de Consorcio Hogar de Occidente S.A. de C.V.

Los costos aproximados destinados a las medidas de prevención y mitigación ambiental propuestas son de:

Medida de prevención y/o mitigación	Inversión
Trabajos de ahuyentamiento de especies	[REDACTED]
Programa de control y disposición de residuos	
Pláticas sobre educación ambiental y seguridad e higiene	
Total	

II.2 Características particulares del proyecto

Principales características del proyecto:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARTICULAR – SECTOR HIDRÁULICO
“CONSTRUCCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS DE DESCARGA PLUVIAL EN ZONA FEDERAL
DEL CONJUNTO HABITACIONAL JARDINES DE LA MONTAÑA”



Zona	Descarga No.	Material	Diámetro de tubería (cm)	Dimensiones	Superficie (m²)
El Cristo	247		30	B=3.5, b=1.5, L=2.5	6.25
	256		30	B=3.5, b=1.5, L=2.5	6.25
	279		30	B=3.5, b=1.5, L=2.5	6.25
	305		45	B=4.5, b=2.0, L=3.0	9.75
La Calera	82		45	B=4.5, b=2.0, L=3.0	9.75
	131		75	B=5.0, b=2.5, L=4.0	15.00
	13	Mampostería y tubería de polietileno	61	B=4.5, b=3.0, L=3.5	13.13
	63		45	B=4.5, b=2.0, L=3.0	9.75
	97		38	B=4.0, b=1.8, L=2.5	7.25
	108		61	B=4.5, b=3.0, L=3.5	13.13
	350		75	B=5.0, b=2.5, L=4.0	15.00
	379		61	B=4.5, b=3.0, L=3.5	13.13
El Jagüey	324		45	B=4.5, b=2.0, L=3.0	9.75
	162		58	B=4.0, b=2.5, L=3.5	11.38

7

En el Anexo V se observan las tablas con el cálculo pluvial del proyecto.

El presente proyecto se describe a continuación, a través, de las siguientes etapas:

- Preparación del Terreno

Las áreas que se pretenden ocupar serán limpiadas de maleza, raíces o cualquier otro material o desecho objetable, eliminando pasto y capa orgánica de suelo de la superficie.

- Limpieza y trazo en el área de trabajo

Se realiza el levantamiento topográfico, la realización del trazado como primer paso para llevar a cabo la construcción consistiendo en marcar sobre el terreno las medidas conforme a los planos arquitectónicos y estructurales, tomando como base colindancias y marcando los puntos y/o ejes.

- Señalización de prevención

Se colocará el señalamiento adecuado para la protección, prevención y causar la menor afectación al tránsito vehicular, peatonal y de la zona aledaña; también para delimitar el área de trabajo y garantizar la seguridad de los trabajadores.

- Excavación en zanja y/o nivelación del terreno

Se realizará la excavación a mano en zanja y/o se hará la nivelación del terreno con material producto del despalme de ser necesario.

- Construcción de estructuras de descarga pluvial

La estructura de descarga es la denominada de conductos cerrados trazo esviado, el ángulo de esviate será de 45° con respecto a la barranca, dicha estructura estará construida a base de muros de mampostería junteado con mortero cementado arena 1:5, y con un piso del tipo zampeado con piedra brasa.

Delimitación de la zona federal

Para la delimitación de la zona federal de las zonas en donde se realizarán las estructuras de alcantarillado pluvial se realizaron los estudios hidráulicos. Lo anterior con base en la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, donde se define el concepto de “Ribera o Zona Federal”.

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

En el Anexo IV se observan los estudios hidráulicos para cada zona, en estos se determinan los gastos máximos ordinarios y extraordinarios, el nivel de agua máximo ordinario (N.A.M.O.) que definirá el límite de la Zona Federal aledaña al cauce. El objetivo principal es analizar el comportamiento Hidráulico de la zona con las secciones de cruce del cauce con las obras de descarga pluvial del Conjunto Habitacional Jardines de la Montaña, en condiciones actuales y para un gasto determinado a lo largo del tramo en estudio y en base a los resultados se determinará si los gastos correspondientes a diferentes periodos de retorno afectaran a las Estructuras que se pretenden construir; analizando las secciones de trabajo con capacidad hidráulica de conducción uniformizando el cauce en el tramo de proyecto.

Lo anterior siguiendo los criterios establecidos por la CONAGUA para la delimitación de Zonas Federales dado que se tiene un ancho promedio menor de 5.0 metros. Adicionalmente se obtuvieron tirantes y velocidades considerando los gastos calculados para 25, 50 y 100 años.

En general la sección del cauce tiene la capacidad hidráulica adecuada para conducir eventos ordinarios y extraordinarios debido a las pendientes pronunciadas que favorecen al funcionamiento hidráulico.

A partir del plano de inundación para un periodo de retorno de 25 años obtenido en HEC-RAS, se define el nivel de agua máxima ordinaria (NAMO) que permite delimitar el nivel que alcanza el agua en las zonas; posteriormente mediante el trazo de líneas rectas que

unen los puntos de intersección del nivel del agua con los ejes de las secciones transversales menores a 20 metros, para obtener la polilínea del NAMO en ambos márgenes del cauce, a continuación, se trazan líneas paralelas con una separación de 10 metros con la finalidad de delimitar la zona federal.

II.2.1 Programa de trabajo

El tiempo estimado para la ejecución del proyecto es de 1 mes. Se pretende iniciar cuando salga la presente autorización.



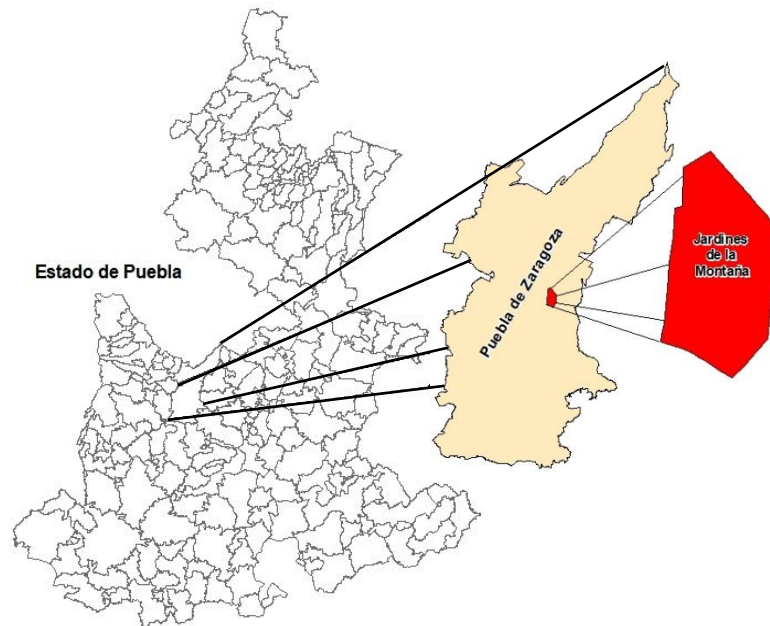
El inicio del proyecto se ejecutará de acuerdo con el siguiente calendario:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARTICULAR – SECTOR HIDRÁULICO
“CONSTRUCCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS DE DESCARGA PLUVIAL EN ZONA FEDERAL
DEL CONJUNTO HABITACIONAL JARDINES DE LA MONTAÑA”



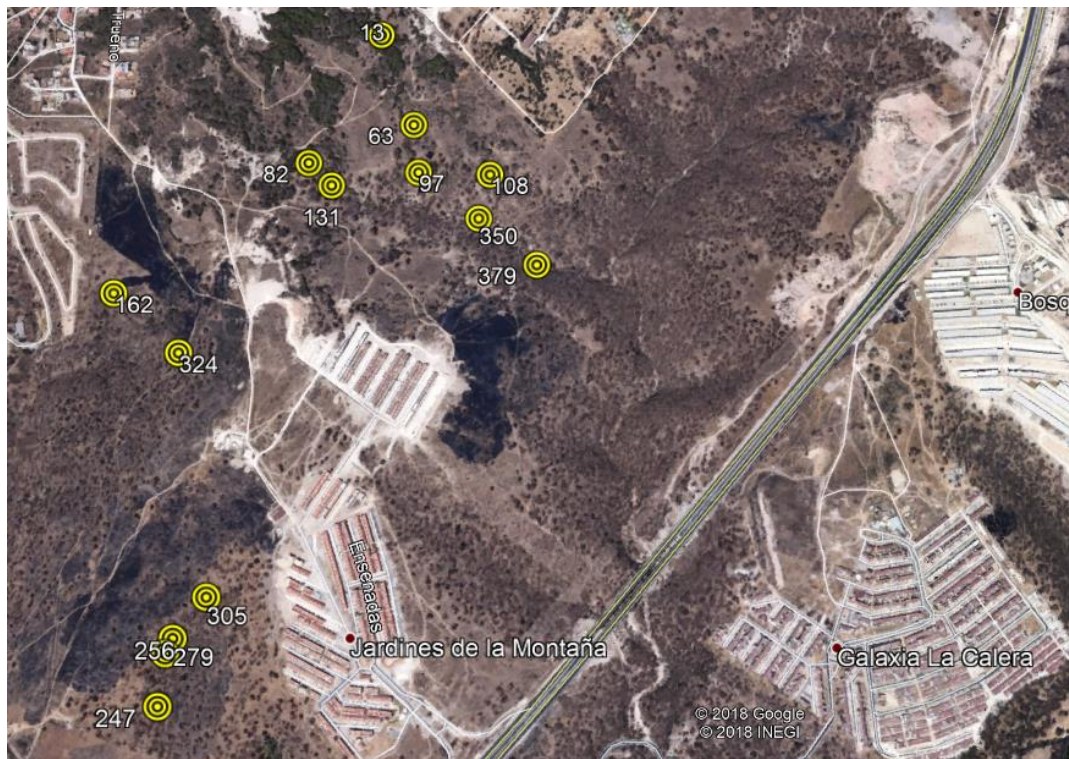
CALENDARIO DE OBRA																																		
OBRA:							CONSTRUCCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS DE DESCARGA PLUVIAL EN ZONA FEDERAL DEL CONJUNTO HABITACIONAL JARDINES DE LA MONTAÑA							MUNICIPIO: PUEBLA ESTADO: PUEBLA							JARDINES DE LA MONTAÑA, UBICADO EN LATERAL NORESTE DEL PERIFÉRICO ECOLÓGICO NO. 6717, DE LA EX HACIENDA DE SAN CRISTÓBAL LA CALERA													
CONCEPTO							MES 1																											
							SEMANA 1							SEMANA 2							SEMANA 3							SEMANA 4						
							1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
AHUYENTAMIENTO DE ESPECIES																																		
SEÑALAMIENTO																																		
DESPALME																																		
NIVELACIÓN DE TERRENO																																		
CONSTRUCCIÓN DE DESCARGAS EN EL JAGÜEY																																		
CONSTRUCCIÓN DE DESCARGAS EN BARRANCA EL CRISTO																																		
CONSTRUCCIÓN DE DESCARGAS EN BARRANCA LA CALERA																																		
LIMPIEZA DEL ÁREA																																		

II.2.2 Representación gráfica regional



11

II.2.3 Representación gráfica local







II.2.4 Preparación del sitio y construcción

Actividades de preparación del sitio:

Las actividades de preparación del sitio para la construcción de las estructuras de descarga pluvial consisten básicamente en el despalme, limpieza, nivelación, trazo y preparación del terreno para la colocación de la estructura de mampostería.

Nivelación del terreno:

Se realizarán ligeras excavaciones (despalme) de manera manual con el objetivo de nivelar el terreno donde se van a construir las estructuras de descarga pluvial.

Requisitos de seguridad:

Se dará cumplimiento en cuanto al equipo de protección personal de los trabajadores en la realización del conjunto de obras para los puntos de descarga en cuanto a:

- Señalización de seguridad en el conjunto de obras
- Zapatos de protección para los trabajadores
- Chalecos
- Protección en las manos (guantes)
- Arnés de seguridad

En general se utilizará el equipo de protección personal necesario para cada actividad programada en la realización de las obras de manera que, la integridad de los trabajadores sea resguardada, evitando algún tipo de lesión.

Preparación del terreno

Las áreas que se pretenden ocupar serán limpiadas de maleza, raíces o cualquier otro material o desecho objetable, eliminando pasto y capa orgánica de suelo de la superficie.

Después de la remoción de todos los materiales suaves e inadecuados, tales como material orgánico y/o rocas, se preparará la cimentación, rellenos de nivelado y compactación, de manera que los materiales de la superficie de la subrasante se compacten y estén firmes.

El material producto de la excavación para nivelación del terreno será ocupado como relleno compactado, retornando así a su medio natural.

Construcción:

En función de las condiciones del suelo, la cimentación de las estructuras contará con las siguientes características:

- Estructuras de descarga (mismo proceso de construcción para las 14 estructuras)

La estructura de descarga es la denominada de conductos cerrados trazo esviado, el ángulo de esviaje será de 45° con respecto a la barranca, dicha estructura estará construida a base de muros de mampostería juntado con mortero cementado arena 1:5, y con un piso del tipo zampeado con piedra braza.

Se realizará la instalación de la tubería de polietileno (diferentes diámetros) y Posteriormente, se realizará el fabricado y colado de concreto vibrado y curado de $f'c=150 \text{ kg/cm}^2$, se hará la cimbra en madera para acabados no aparentes en cimentaciones, y el suministro y colocación de acero de refuerzo.

En la Figura 6 se muestra una Imagen general de cómo serán las estructuras de descarga pluvial de mampostería.

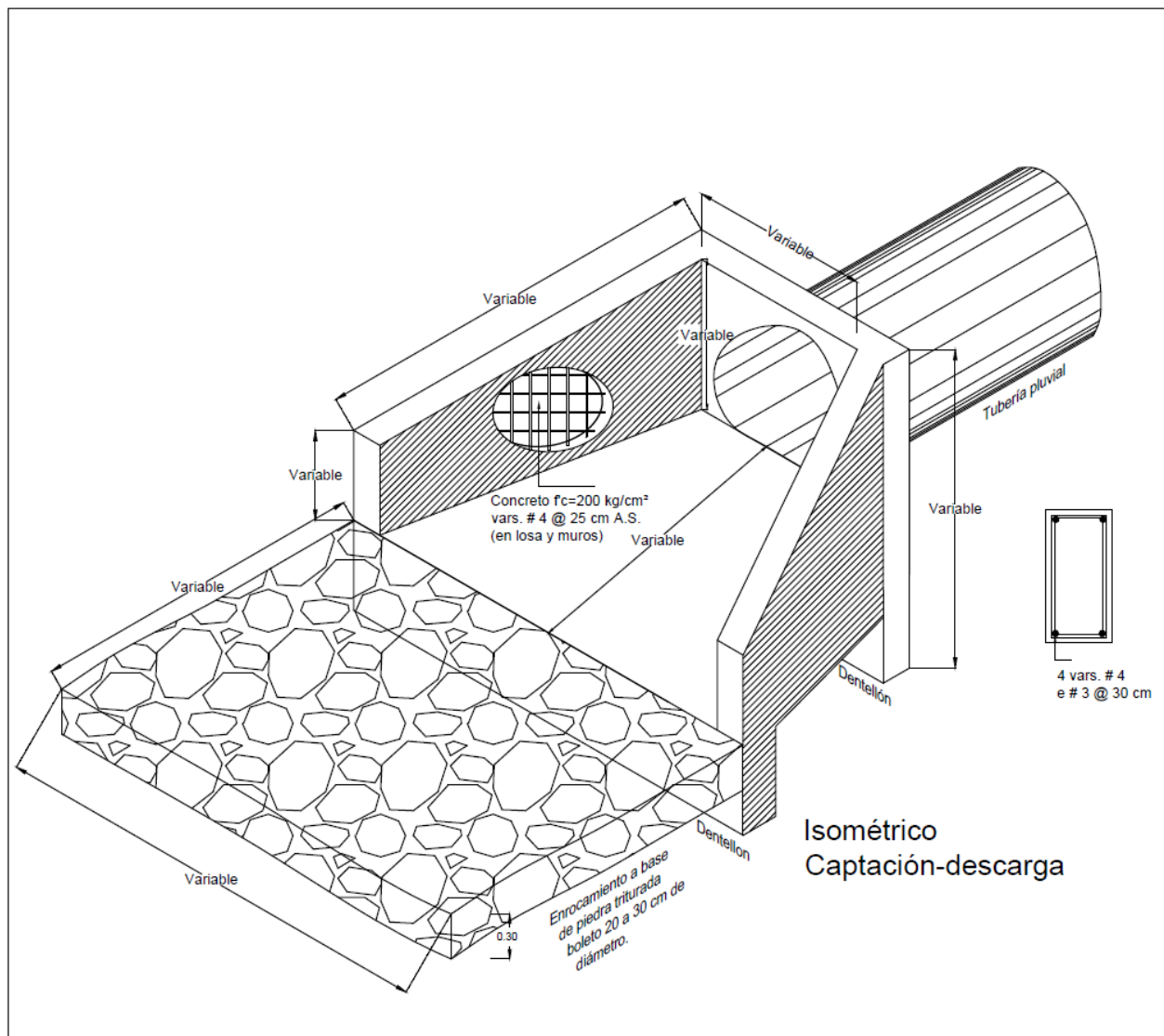


Figura 6. Imagen de la estructura de descarga de mampostería.

Nota: La palabra variable se refiere a que las medidas de cada estructura de descarga varían dependiendo del diámetro de tubería que se observan en la tabla de cálculo pluvial del proyecto (Anexo V).

II.2.5 Utilización de explosivos

Este proyecto no contempla la utilización de explosivos debido a que todo tipo de excavaciones se llevarán a cabo manualmente, debido a las dimensiones del proyecto.

II.2.6 Operación y mantenimiento

La operación y mantenimiento de las estructuras de descarga se realizará a través de un calendario o programa de mantenimiento, haciendo inspecciones constantes y cuidando que la mampostería se encuentre en buen estado, esto es, no presentando

fracturas en toda su composición. En los casos en que alrededor de la estructura se encuentre maleza, hierbas u objetos que obstruyan el paso del efluente se procederá a realizar la limpia de manera manual debido a las características del área. Se deberá utilizar el siguiente material de acuerdo con las necesidades a tratar:

Equipo de seguridad:

- Cuerdas y/o arnés
- Zapatos de protección
- Guantes de carnaza
- Chaleco de seguridad
- Protección auditiva
- Pala
- Machete
- Cortadora de maleza

En general todo aquel equipo y/o material necesario de acuerdo con las necesidades de mantenimiento.

El mantenimiento debe programarse para llevarse a cabo en la época de estiaje, que es cuando los sistemas conducen caudales pequeños y es posible revisarlos con relativa facilidad, así como detectar los daños.

En este periodo es de esperarse que se tenga la presencia de sedimentos en el sistema debido a que las velocidades son bajas y no es posible que ellos sean arrastrados. Por esto es necesario hacer actividades de limpieza en el sistema, para lo cual se requiere de equipo apropiado para llevar a cabo esta actividad.

II.2.7 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones

Procedimiento de Desmantelamiento

El desarrollo de los trabajos necesarios para el abandono y desmontaje de las instalaciones de las características del proyecto implica un proceso exactamente igual al que se utiliza para la construcción del mismo, pero desarrollado en orden inverso.

Limpieza Del Sitio

Una vez finalizados los trabajos de desmantelamiento se confirmará que éstos se hayan realizado convenientemente, de forma que proporcione una protección ambiental al área a largo plazo, de acuerdo con los requisitos o acuerdos adoptados con la autoridad competente.

Durante el desarrollo de los trabajos se verificará que los residuos producidos sean trasladados al relleno sanitario de ser el caso y, que la limpieza de la zona sea absoluta, procurando evitar la creación de pasivos ambientales, como áreas contaminadas por derrames de hidrocarburos, acumulación de residuos, etc.

El Abandono es el conjunto de actividades que deberán ejecutarse para devolver a su estado inicial las zonas intervenidas por la construcción o dejarlo en condiciones apropiadas para un nuevo uso de la tierra.

.

El objetivo es lograr que, al culminar el proyecto, el lugar ocupado:

- Signifique un riesgo mínimo a la salud y seguridad humana.
- Signifique un mínimo o nulo impacto al ambiente.
- Cumpla con todas las leyes y reglamentos aplicables, es decir, que sea consistente con todos los códigos, guías y prácticas recomendadas, así como con los requerimientos de uso del terreno de las autoridades municipales y/o gubernamentales.
- No represente una responsabilidad inaceptable para presentes o futuros propietarios del terreno.
- Sea estéticamente aceptable y no signifique deterioros al paisaje.

17

Una vez finalizados los trabajos de abandono y restauración del medio, se procederá a presentar un informe definitivo a la autoridad competente de las actividades desarrolladas, objetivos cumplidos y resultados obtenidos, con aportes de fotografías para corroborar la realidad de los resultados.

Durante la planificación del abandono se deberá asegurar e inventariar aquellos componentes que representen algún riesgo para la salud y ambiente.

II.2.8 Residuos

Durante la etapa de construcción se generarán residuos tales como:

Residuos sólidos

- Papel (provenientes de los bultos de cemento y cal principalmente)
- Residuos orgánicos
- Plásticos
- Maleza y suelo producto de la excavación para nivelación del terreno

Emisiones a la atmósfera

Se generará emisiones fugitivas provenientes de la combustión de la maquinaria para el traslado de materiales a utilizar, así como vehículos utilizados para llegar a los puntos de construcción.

Los residuos de construcción generados serán dispuestos en un contenedor para ser transportados al sitio destinado por el municipio, en caso de que estos no pueden valorizarse.

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

III.1 Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET)

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA, última reforma DOF. 28 de septiembre de 2010), la propuesta del programa de

ordenamiento ecológico está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a ésta regionalización.

A. ESTRATEGIAS ECOLÓGICAS

1. Dirigidas a lograr la Sustentabilidad Ambiental del Territorio

D. Infraestructura y equipamiento urbano y regional.

Estrategia 31: Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.

Acciones:

- Atender las zonas marginadas con alta concentración de pobreza, mediante el mejoramiento de la infraestructura básica y equipamiento urbano, así como con la entrega de servicios sociales y acciones de desarrollo comunitario.
- Fortalecer el rescate de espacios públicos deteriorados e inseguros para fomentar la identidad comunitaria, la cohesión social, la generación e igualdad de oportunidades y la prevención de conductas antisociales.
- Brindar asistencia técnica y apoyos para el fortalecimiento institucional y para la realización de estudios y proyectos en los municipios destinados al mejoramiento de la infraestructura, el equipamiento y la prestación de servicios en materia de transporte y movilidad urbana.
- Promover el incremento de la cobertura en el manejo de residuos sólidos urbanos.
- Mejorar la comprensión, experiencia y disfrute de las ciudades a través de la integración de estrategias de información y mecanismos de identidad en el mobiliario urbano, lo que contribuirá a fomentar la movilidad peatonal y turística, así como el acceso a los sistemas de transporte público.
- Promover la constitución de asociaciones de municipios para que impulsen conjuntamente proyectos dirigidos a la construcción o mejoramiento de infraestructura en materia de rellenos sanitarios, drenaje, agua potable, transporte urbano y suburbano.

Vinculación. El proyecto consiste en la construcción de las estructuras de descarga pluvial las cuales pertenecerán a un sistema de alcantarillado pluvial que beneficiará a los habitantes del Conjunto Habitacional Jardines de la Montaña, aportando al desarrollo de ciudades sustentables y bien estructuradas.

III.2 Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas.

Conforme a las áreas naturales protegidas con que cuenta el estado de Puebla, se constató que la ubicación proyecto, no se encuentra ubicada dentro de algún polígono que se considere como área natural protegida de competencia estatal y/o federal; por lo anterior, las actividades que conllevan la ejecución del presente proyecto no presentan inconveniente legal alguno para su desarrollo.

III.3 Planes o programas de desarrollo urbano (PDU)

Con el objeto de lograr la instrumentación de la planificación y gestión urbana y regional, y en función de las nuevas dinámicas espaciales y en el marco de la política territorial, en los estados y municipios se promueve la formulación y actualización técnica, y vigencia jurídica, de planes y programas de desarrollo urbano y regional en sus distintos ámbitos de actuación territorial, con el propósito de ordenar y regular los usos del suelo; dar seguridad y certidumbre a la inversión pública, privada y social, lo cual permitirá contribuir a elevar la competitividad económica de las ciudades y regiones del país, así como para acrecentar la equidad e igualdad de oportunidades de la población.

En la siguiente tabla se muestran algunas de las acciones realizadas a partir del año 2000, en cuanto a programas subregionales de desarrollo urbano, programas municipales de desarrollo urbano, y programas parciales de desarrollo urbano de centros de población que se localizan en el estado de Puebla.

Programas Sub-Regionales de Desarrollo Urbano
San Pedro y San Andrés Cholula, Pue. (Vigencia jurídica) 100%
Programas Municipales de Desarrollo Urbano
Atlixco, Pue. 100%
Programas Parciales de Desarrollo Urbano de Centros de Población
Centro Histórico de Puebla, Pue. 50%

III.4 Normas Oficiales Mexicanas

Ley General Del Equilibrio Ecológico Y La Protección Al Ambiente (LGEEPA)

SECCION V. Evaluación del Impacto Ambiental

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:

I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carbo ductos y poliductos;

Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

CAPÍTULO II. DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES QUE REQUIEREN AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y DE LAS EXCEPCIONES

Artículo 5.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

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

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

Vinculación. De acuerdo con lo anterior, el proyecto requiere la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental, se encuentra vinculado debido a que se trata de una obra civil en zona Federal, correspondiendo a la construcción de estructuras de descarga pluvial.

Bajo estos preceptos se presenta a la autoridad correspondiente la presente Manifestación de Impacto Ambiental para su valoración y posterior aprobación.

III.5 Otros instrumentos a considerar

Plan Estatal de Desarrollo 2018-2024

Eje 4: Infraestructura, movilidad, y desarrollo sostenible y sustentable.

Objetivo: Integrar regionalmente al estado, mejorando la gestión territorial con base en criterios y tendencias económicas, políticas, sociales y medioambientales

Vinculación. Las obras de descarga del proyecto “Plan Maestro de Descarga de Agua Pluvial en el conjunto habitacional Jardines de la Montaña”, municipio de Puebla, se realizan como medidas necesarias para el desarrollo de la población en cuestión a situaciones de inundaciones y encharcamientos en las zonas donde se llevará a cabo la construcción de las descargas.

Plan Municipal de Desarrollo 2014-2018

Eje 2. Ciudad sostenible ambientalmente, por un planeta más resiliente

Objetivo General: Contribuir a que el Municipio de Puebla cuente con un modelo de desarrollo urbano, infraestructura y movilidad sustentable a través de una planeación y gestión ordenadas, participativas, sostenibles e incluyentes.

Plan de Acción:

Programa 7. Ciudad sustentable, compacta, ordenada e incluyente

Objetivo

Contribuir a una planeación urbana, sostenible e incluyente en el Municipio de Puebla, mediante un modelo de desarrollo que priorice la visión de una ciudad resiliente, con crecimiento ordenado y responsable de sus recursos.

Programa 8. Ciudad incluyente con infraestructura y servicios públicos dignos

Objetivo

Mejorar la infraestructura y los servicios públicos, fomentando el desarrollo del Municipio en beneficio de la planeación, a fin de atender a la población en condiciones de pobreza y marginación.

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

21

IV.1 Inventario Ambiental

Dentro de este inventario se toman en cuenta elementos tanto bióticos como abióticos; la descripción y análisis en forma integral de estos factores del sistema del sitio donde se construirán las estructuras de descarga pluvial, lo cual podrá permitir la correcta identificación y comprensión de las condiciones ambientales del sitio, así como de sus tendencias de desarrollo, deterioro y explotación de los recursos existentes y para poder determinar posibles interacciones propias del proyecto (Tabla 3).

TABLA 3. INVENTARIO AMBIENTAL		
Subsistema	Factor	Características
Medio físico	Clima	Templado subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media. La precipitación fluctúa entre 14.2 y 85.5 mm presente en verano.
	Agua	Región Hidrológica (RH-18) Río Balsas, Cuenca (18A) Río Atoyac, Subcuenca R. Apulco. Numerosas corrientes intermitentes.
	Suelo	Suelo tipo andasol, litosoles y feozem. El uso del suelo es principalmente zona urbana.
	Geología	Periodo Cretácico Superior, con rocas tipo ígnea extrusiva y sedimentaria. Susceptible a deslizamiento de laderas.
	Fisiografía	Perteneciente a la Provincia Lagos y Volcanes del Anáhuac.
	Flora	El tipo de vegetación predominante es una asociación vegetal de <i>Acacia-Encino</i> , también presente especies de magueyes, nopales y vegetación secundaria con un alto grado de perturbación y degradación.
	Fauna	Presenta mayor cantidad de aves y algunas especies de reptiles y mamíferos.
Medio socioeconómico	Paisaje	Conjunto Habitacional Jardines de la Montaña con vegetación presente de <i>Acacia-Encino</i> . Colindancias con lateral noreste del periférico ecológico.
	Empleo	El nivel de empleo es alto vinculado a las actividades propias de la ciudad.

IV.2 Delimitación del área de influencia

El área de influencia directa del proyecto será definida en función de las actividades de construcción que estén contempladas en la realización de las obras de descarga y del impacto que tengan sobre los elementos naturales y propios del medio natural donde se efectuaran estas.

Para las estructuras de descarga estableceremos como área de influencia un radio aproximado de 250 m a la redonda a partir de cada punto de descarga.

Por lo tanto, para la delimitación del Área de Influencia, se consideró una zona heterogénea con una superficie total de 3,415,082 m² o 341 hectáreas.

22

IV.3 Delimitación del Sistema Ambiental

Debido a que en el sitio del proyecto no existe un Ordenamiento Ecológico decretado la delimitación del Sistema Ambiental se realizó tomando en cuenta la longitud que abarcan las obras de estructuras de descarga pluvial a lo largo de las barrancas donde estarán la cual es de 1320.65 metros lineales, también se abarcan todos los componentes del sistema.

De acuerdo con lo anterior y por las características del proyecto, para realizar la delimitación del Sistema Ambiental se tomó en cuenta el medio físico presente en el área, a través de todo el sistema de alcantarillado pluvial, como los rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación y fauna.

Para delimitar el sistema ambiental del presente proyecto se consideraron varios aspectos que se describen a continuación:

I. Rasgos geomorfoedafológicos, a través del análisis por la creación de microcuencas hidrográficas

Las cuencas hidrográficas forman parte de la compleja y basta biodiversidad con la que México cuenta. Por su importancia, -son prioritarias del Programa Hídrico Nacional, así como de las estrategias sustentables enfocadas al manejo de los recursos hídricos A continuación, se observa la delimitación del sistema ambiental:

Por cuenca entendemos al espacio formado por el escurrimiento de un conjunto de ríos, que se encuentra determinado por elevaciones (no necesariamente de gran altitud) que funcionan como parteaguas de estos. La cuenca hidrográfica, se refiere a la definición geográfica de la misma, es el contorno o límite de la cuenca que drena agua en un punto en común y la cuenca hidrológica, se suele entender como una unidad para la gestión que se realiza dentro de la cuenca hidrográfica. Así para los fines de formulación y ejecución de las políticas públicas relacionadas con el manejo y administración del agua, se consideran tres niveles fundamentales de cuenca: las cuencas que corresponden a grandes sistemas hidrográficos, las subcuencas o cuencas de segundo orden, y un tercer nivel que puede denominarse microcuencas. La cuenca nos da un esquema general que permite la planeación y la identificación de áreas prioritarias, la subcuenca permite la definición de estrategias para la planeación y gestión. La microcuenca por ser la de menor escala permite la identificación de los usuarios e intereses involucrados, así como la vinculación de la calidad ambiental con las problemáticas locales por lo que es una buena unidad de gestión.

La microcuenca es toda área en la que su drenaje va a dar al cauce principal de una subcuenca; es decir, que una subcuenca está dividida en varias microcuencas.

II. Barreras antropogénicas como los son las vías de comunicación que circundan al proyecto por las poblaciones existentes.

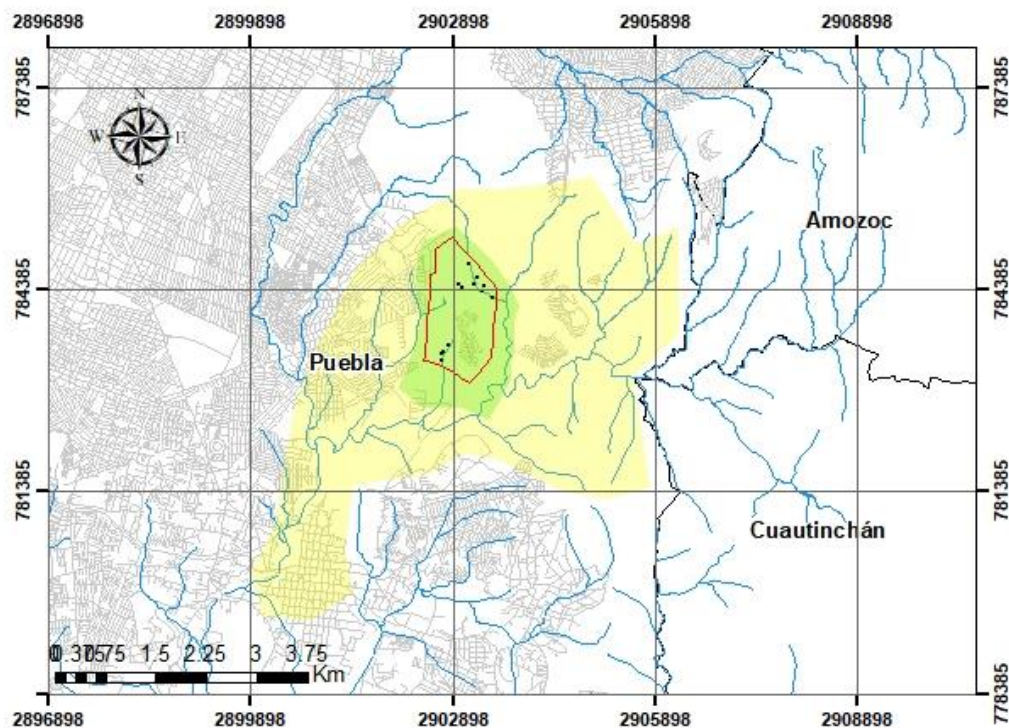
Este análisis se lleva a cabo en base a las vías de comunicación existentes en las cartas topográficas vectoriales elaboradas por INEGI, tomando en cuenta, las vías de comunicación de tipo pavimentadas, en terracería, así como brechas y veredas existentes en la zona del proyecto, este aspecto fue considerado como parte integral del sistema ambiental, sin embargo la delimitación del mismo se realizó mediante la microcuenca generada de la sobreposición de la zona del proyecto con la corrientes de agua existentes.

Por lo tanto, para delimitar el Sistema Ambiental se consideró la microcuenca en que se distribuye el proyecto tomando en cuenta sobre todo los flujos corrientes arriba debido a que estos son los que transportan el agua y que cualquier alteración en su calidad tendrá repercusiones en alguna otra zona de la misma cuenca, de la zona de influencia del proyecto y del río.

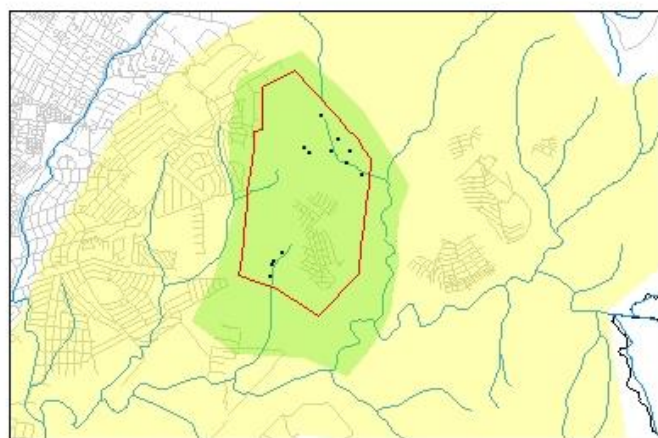
De acuerdo con lo anterior, el Sistema Ambiental queda representado por el polígono amarillo (ver Figura 7) el cual comprende una superficie de 2,247 hectáreas y las coordenadas de los principales puntos de su envolvente se muestran en la siguiente tabla:

TABLA 4. COORDENADAS DEL SISTEMA AMBIENTAL					
Punto	Longitud O	Latitud N	Punto	Longitud O	Latitud N
1	-98.189776	18.975521	14	-98.13891	18.994237
2	-98.187943	18.984602	15	-98.136816	18.97932
3	-98.186455	18.991972	16	-98.142382	18.977935
4	-98.183135	18.999368	17	-98.149017	18.978889
5	-98.177589	19.009567	18	-98.153037	18.981186
6	-98.171053	19.015257	19	-98.158491	18.98377
7	-98.162678	19.019854	20	-98.163228	18.984487
8	-98.156582	19.019776	21	-98.167822	18.981903
9	-98.152032	19.019944	22	-98.178782	18.980711
10	-98.143811	19.020908	23	-98.180225	18.972054
11	-98.13783	19.012017	24	-98.17921	18.966163
12	-98.131967	19.013858	25	-98.184946	18.96254
13	-98.132269	18.999821	26	-98.191889	18.963446

Delimitación del Sistema Ambiental



24



SIMBOLOGÍA

-  Límite del Proyecto
-  Área de Influencia
-  Sistema Ambiental
-  Límite Municipal
-  Puntos de Descarga

Figura 7. Mapa con la delimitación del Sistema Ambiental y Área de Influencia del proyecto.

IV.4 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.4.1 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA

IV.4.1.1 Medio abiótico

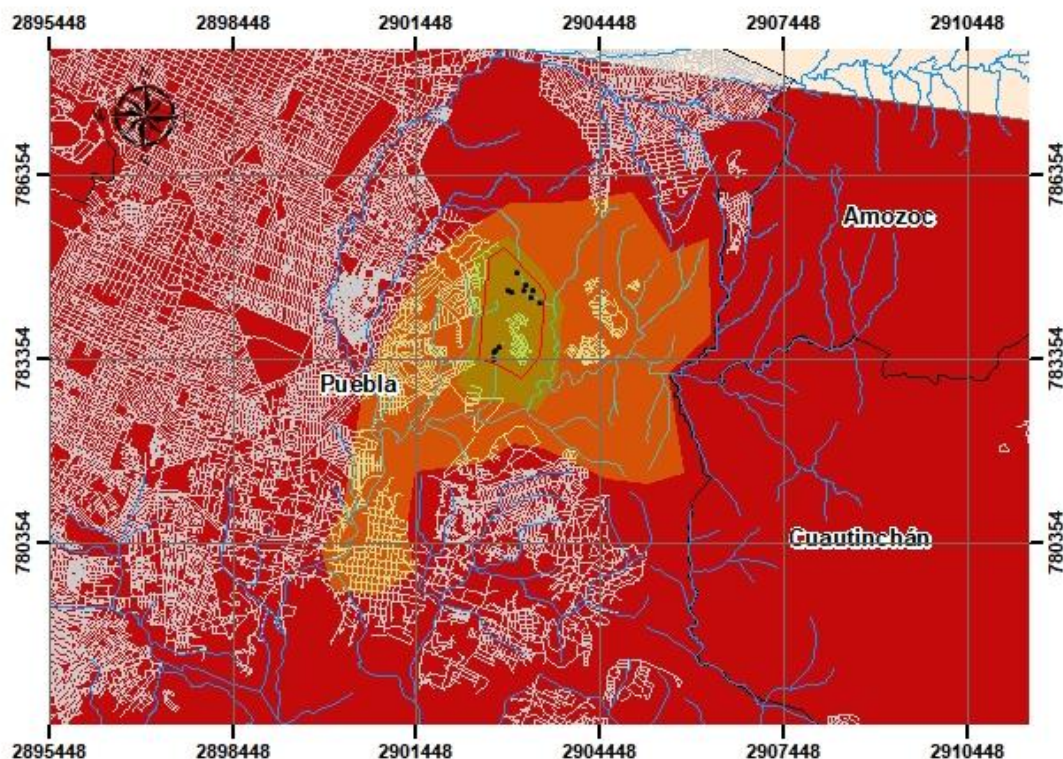
a) Clima

El Sistema Ambiental presenta el tipo de clima C(w1), que corresponde a un clima templado subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media.

Templado Subhúmedo con Lluvias en verano, de Humedad Media C(w1)

Los terrenos bajo la influencia de este clima están ubicados: hacia el norte, donde comprenden parte de los municipios de Chignahuapan, Aquixtla, Tetela de Ocampo, Ixtacamaxtitlán, Zautla, Cuyoaco, Libres, Tlatlauquitepec, Chignautla y Xiutetelco; al centro-oeste, es decir, de la población Nopalucan de la Granja a las localidades San Salvador el Seco, San Pablo de las Tunas, Tepeaca y Cuautinchán, así como en los alrededores de la presa Manuel Ávila Camacho (Valsequillo); al oriente, en las inmediaciones de Tlachichuca, al sur de Saltillo y al noroeste de Atzitzintla; y al sur, en dos áreas separadas entre sí, situadas al suroeste de la cabecera municipal Tlacotepec de Benito Juárez y al oeste de Tehuacán respectivamente. La temperatura media anual varía entre 12° y 18°C, igual que en el clima anterior; la precipitación total anual tiene un rango de 600 a 1000 mm, y el porcentaje de lluvia invernal es menor de 5.

Clima Del Sistema Ambiental



26



SIMBOLOGÍA

- Límite del Proyecto
- Área de Influencia
- Sistema Ambiental
- Límite Municipal
- Puntos de Descarga

Unidades Climáticas Tipos de Clima

- C(w2)
- C(w1)

Figura 8. Tipo de clima presente en el proyecto.

DATOS DE LA ESTACIÓN

ESTACIÓN:	21065
NOMBRE:	PUEBLA (OBS)
ESTADO:	PUEBLA
MUNICIPIO:	PUEBLA
LATITUD (°):	19.0500
LONGITUD (°):	-98.1667
ALTURA (msn):	2,179
SITUACIÓN:	OPERANDO
DATOS DESDE:	1 de enero de 1941
HASTA:	31 de marzo de 2017

27

REGISTRO DIARIO DE TEMPERATURAS MÍNIMA Y MÁXIMA

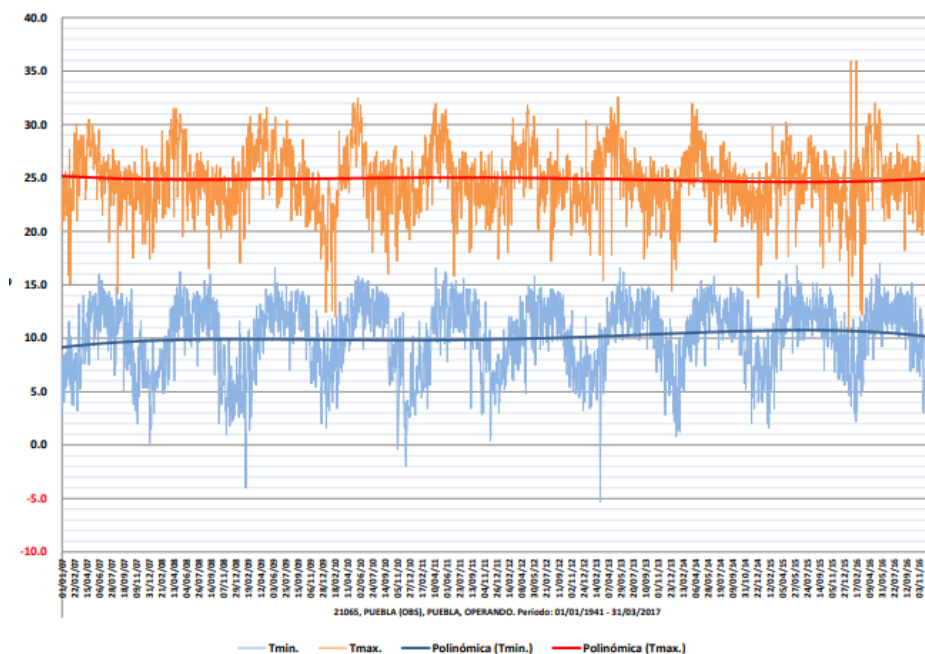


Figura 9. Datos de la estación meteorológica No. 21065 (municipio de Puebla).

La precipitación fluctúa entre un valor mínimo de lluvia total mensual de 14.2 y un máximo de 85.5 mm, el periodo de lluvias se presenta en verano en los meses de junio a septiembre, siendo junio el mes más lluvioso.

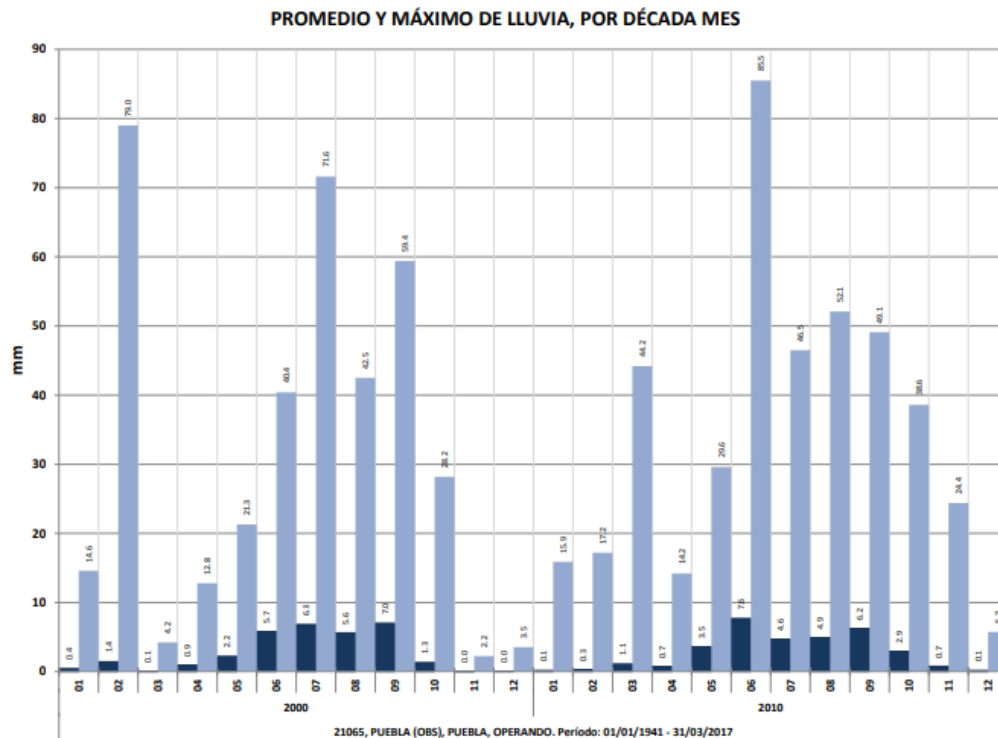


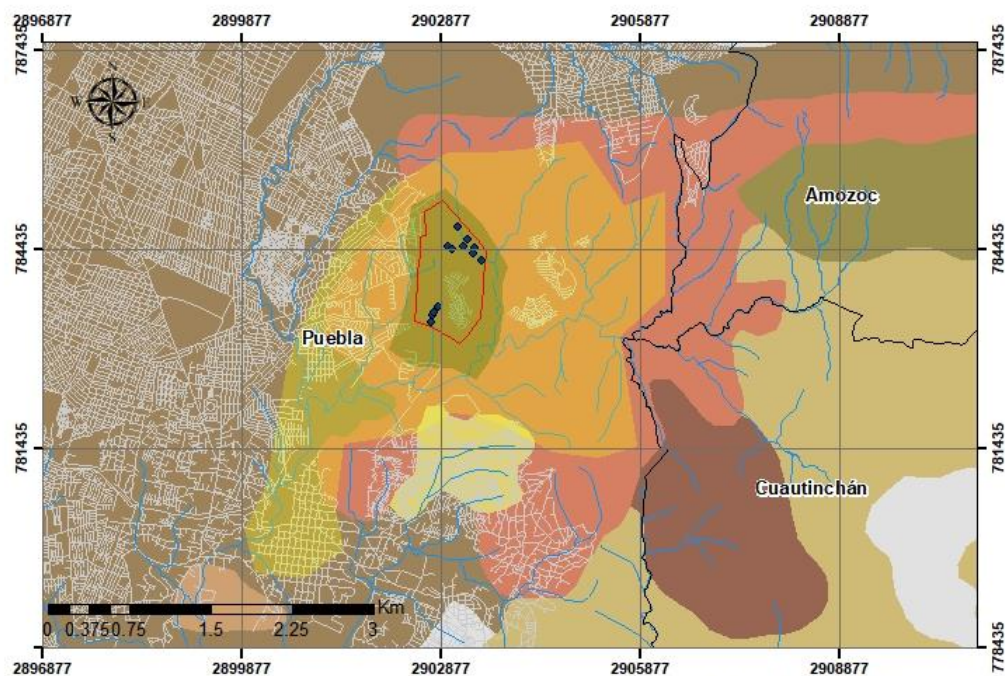
Figura 10. Promedio y máximo de lluvia por década mes en el municipio de Puebla.

b) Geología y Geomorfología

De acuerdo con la carta geológica del Sistema Ambiental los tipos de rocas presentes en el proyecto son:

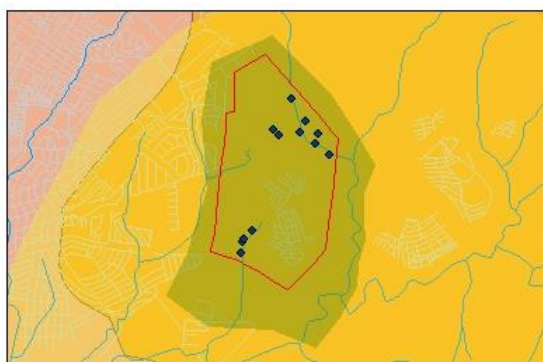
Mesozoica del Cretácico Superior la cual está formada por una secuencia de caliza arcillosa y lutita dispuesta en estratos delgados. Presenta bandas y nódulos de pedernal negro, con horizontes de radiolarios y globigerinas. Aflora hacia la parte norte del estado y corresponde a las formaciones San Felipe y Agua Nueva, las cuales señalan un marco sedimentológico regresivo. En la mitad sur de la entidad, dicha unidad está integrada por partes de las formaciones Maltrata y Mexcala. La primera, consiste en una intercalación de caliza y lutita calcárea, amarillentas, intensamente deformadas. La parte de la formación Mexcala incluida en esta unidad, está integrada por estratos de 10 a 60 cm de espesor, compuestos por caliza grisácea, de textura mudstone, intercalados con lutita calcárea.

Geología del Sistema Ambiental



SIMBOLOGÍA

- Límite del Proyecto
- Área de Influencia
- Sistema Ambiental
- Límite Municipal
- ◆ Puntos de Descarga



Geología Tipo de Roca

- TmplA
- QptB
- QptB
- QptA-B
- KapceCz
- TpaeCgp-Lm
- QhoLh-TA

Figura 11. Geología presente en el proyecto.

De acuerdo con el CENAPRED el municipio de Puebla tiene los siguientes indicadores de peligro (Ver Figura 12).

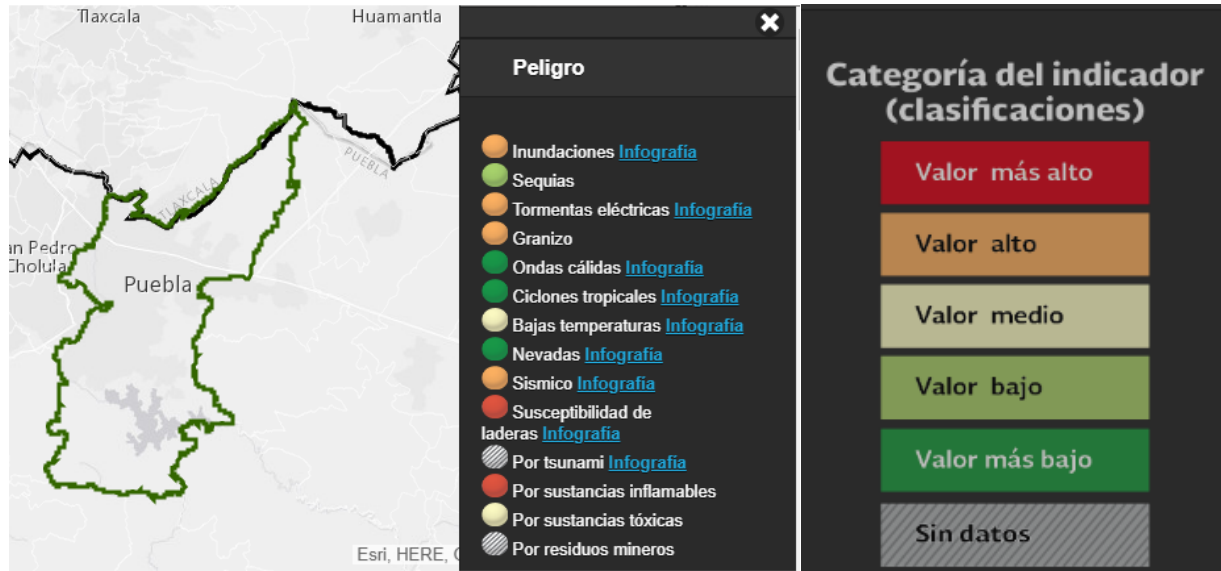


Figura 12. indicadores de peligro del municipio de Puebla (CENAPRED).

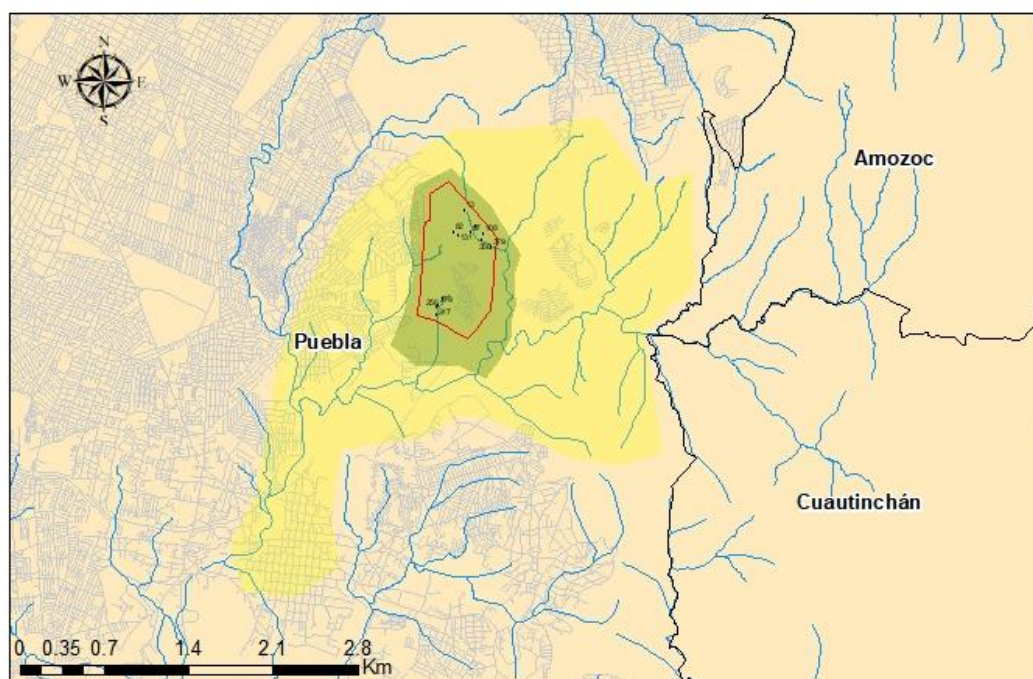
De acuerdo con los indicadores el municipio se encuentra expuesto con valor más alto a a susceptibilidad de laderas, para el presente proyecto es importante y por manejo de sustancias químicas. En caso de que el desastre natural se presente es importante tomar las medidas necesarias para prevenir pérdidas humanas y económicas.

Las zonas en donde se ubicarán las estructuras de descarga pluvial se podría ver afectada por laderas en tiempo de lluvias, afectando posiblemente a dichas estructuras. El proyecto no contribuirá a la probabilidad de que surja un evento como el antes mencionado.

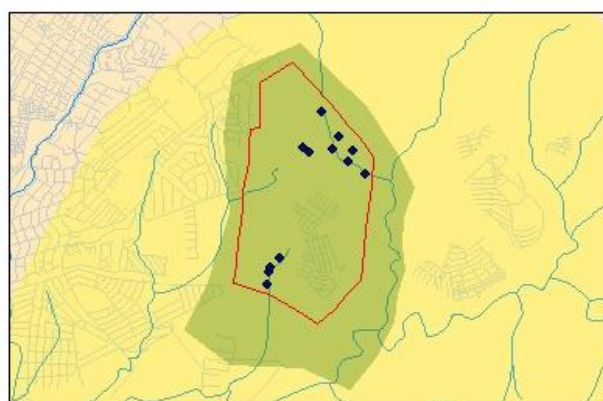
c) Fisiografía

La provincia Lagos y Volcanes del Anáhuac es la más extensa de las catorce que integran al Eje Neovolcánico. En el estado de Puebla esta subprovincia es la que abarca mayor superficie ya que 35.93% de su territorio pertenece a ella. Limita al norte con las subprovincias Carso Huasteco, de la Sierra Madre Oriental y Chiconquiaco, del Eje Neovolcánico; al este se prolonga hacia el estado de Veracruz - Llave; y al sur colinda con las subprovincias Sierras Orientales, Sur de Puebla, Sierras y Valles Guerrerenses y Llanuras Morelenses; todas estas son integrantes de la Provincia Sierra Madre del Sur. Ocupa casi toda la parte central de la entidad, desde la sierra Nevada hasta el Pico de Orizaba; también el área de Izúcar de Matamoros y dos franjas que van desde Hueyapan y Ahuazotepec hasta la localidad e oriental. Comprende 66 municipios completos, algunos de los cuales son; San Pedro Cholula, Tlahuapan, Ahuazotepec, Lafragua, Chignahuapan, Atzitzintla y San Nicolás Los Ranchos; así mismo cubre parte de otros 35, entre ellos Huauchinango, Zacatlán, Teziutlán, Atempán, Cañada Morelos Tecali de de Herrera, Atlixco, etc.

Provincia Fisiográfica del Sistema Ambiental



31



SIMBOLOGÍA

- Límite del Proyecto
- Área de Influencia
- Sistema Ambiental
- Límite Municipal
- Puntos de Descarga

Provincia Fisiográfica

- PROVINCIA LAGOS Y VOLCANES DEL ANAHUAC

Figura 13. Provincia fisiográfica presente en el proyecto.

d) Suelos

El Municipio presenta una diversidad edafológica dentro del mismo se identifican suelos pertenecientes a los grupos que a continuación se describen:

Cambisol:

Ocupa grandes extensiones al norte de la ciudad, y al sureste del municipio. Son materiales que caracterizan las laderas de las sierras y algunas llanuras, se diferencian de su material de origen por la formación de terrones y su textura en general es de migajones arenosos o arcillo-arenosos. Tiene un potencial de medio a alto para el desarrollo de actividades agrícolas.

Litosoles:

Los litosoles son suelos extremadamente delgados, menores de 10cm, limitados en su profundidad por un estrato rocoso o tepetate. Esta escasa profundidad se debe, frecuentemente, a las condiciones topográficas de las zonas donde se desarrollan, pues las pendientes abruptas no permiten la acumulación de las partículas del suelo a medida que éstas se forman. También pueden ocurrir en otras áreas como superficies planas de roca lávica reciente donde apenas se forma un poco de suelo.

Feozem:

Se localiza al poniente de la presa de Valsequillo y de la ciudad de Puebla. Este tipo de suelos es rico en materia orgánica con buen contenido de nutrientes, en su formación fueron muy influidos por las condiciones climáticas y tienen una fertilidad natural elevada.

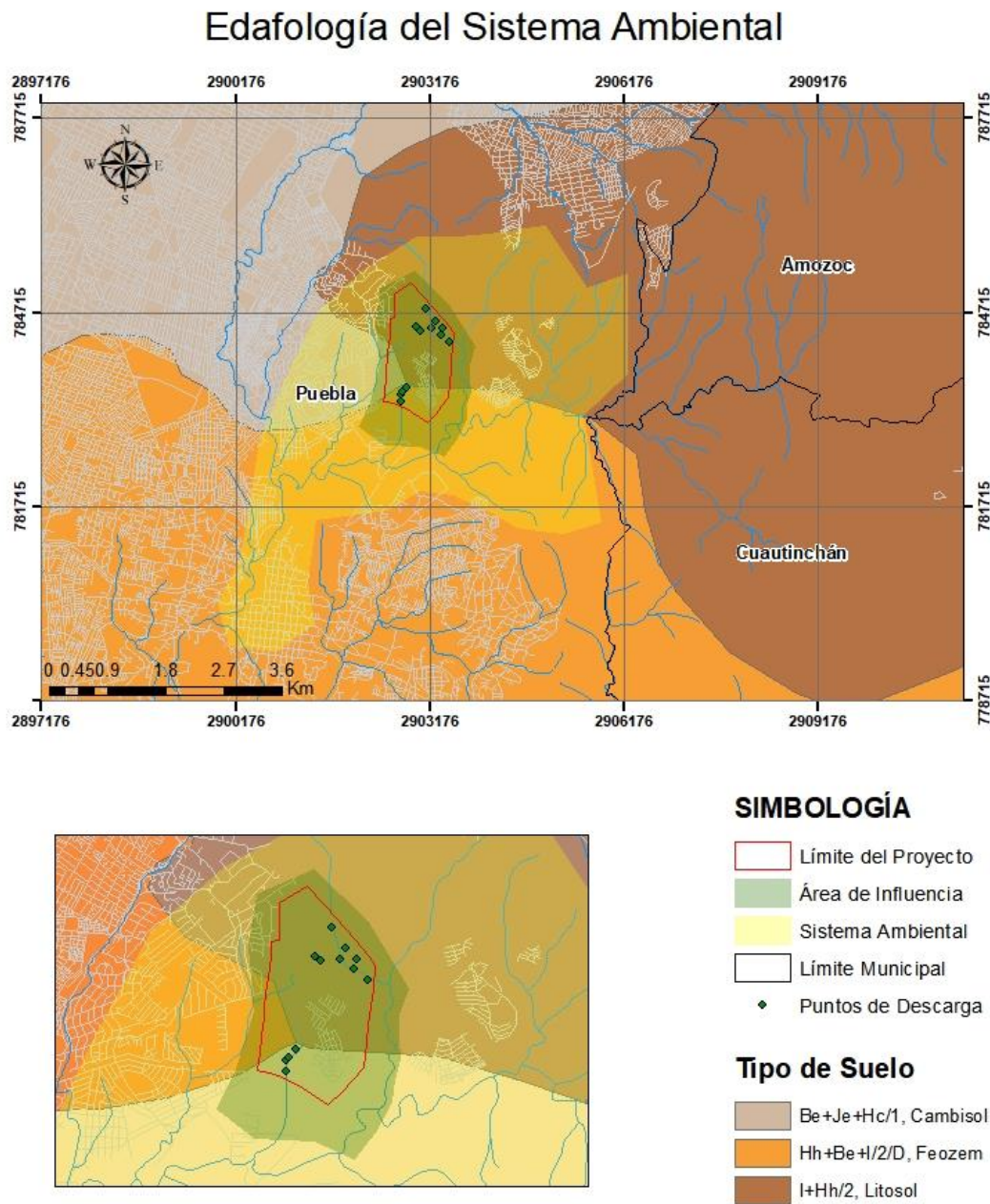


Figura 14. Edafología presente en el proyecto.

e) Hidrología

Hidrología General

El sitio del proyecto dentro del Sistema Ambiental se ubica dentro de la Región Hidrológica Balsas, Cuenca Río Atoyac (18A), Subcuenca Río Alseseca.

Región Hidrológica (RH-18) Río Balsas.

Esta región, es una de las más importantes del país; ocupa las zonas central y suroccidental del estado, se extiende desde el estado de Michoacán y en una pequeña porción del estado de Veracruz; donde está limitada por las elevaciones que circundan la cuenca de Oriental-Perote, entre las que destacan, la caldera de los Humeros, el volcán Pico de Orizaba, el Cofre de Perote y el volcán Atlítzin o Sierra Negra. Hacia el sur de estas montañas, el parteaguas oriental de la región se prolonga a lo largo de las serranías que constituyen el borde occidental de la cañada poblana-oaxaqueña. Al norte y al sur, la región se encuentra limitada por los parteaguas del Eje Neovolcánico y la Sierra Madre del Sur, respectivamente.

Está subdividida, en 10 cuencas, de las cuales, cuatro de ellas, se encuentran parcialmente incluidas en territorio poblano: (A), Río Atoyac; (B), Río Balsas-Mezcala; (E), Río Tlapaneco y (F), Río Grande de Amacuzac. Suman en conjunto, 59.14% de la superficie estatal, aproximadamente.

Cuenca (18A) Río Atoyac

Constituye la porción oriental de la región, incluye a la mayor parte de las zonas centro, oeste y suroeste de la entidad, que representan 57.23% de la superficie del estado. En esta área se genera anualmente un escurrimiento aproximado de 1,291 mm³, volumen que, con las aportaciones de los estados limítrofes de Tlaxcala, Morelos y Oaxaca, asciende a 1,451 Mm³. De estos, 1,088 millones, salen al estado de Guerrero, a través del río Mezcala. Esta cuenca representa el extremo nororiental de la región del Balsas, por lo que sus límites dentro de éste son los mismos descritos anteriormente para dicha región.

El rasgo hidrográfico más sobresaliente de esta zona es el río Atoyac, que es además la corriente más importante del estado; se forma a partir de la unión de los ríos San Martín o Frío, de Puebla y Zahuapan de Tlaxcala. El primero, baja de la Sierra Nevada, y el segundo, de la sierra de Tlaxco. A lo largo del Atoyac, recibe las aportaciones de las corrientes permanentes de los ríos Nexapa, Mixteco y Tlapaneco. Al ingresar al estado de Guerrero, cambia su nombre al de río Mezcala y posteriormente, al de Balsas. El escurrimiento medio anual de los ríos Atoyac y Nexapa, se estima en 458 mm³.

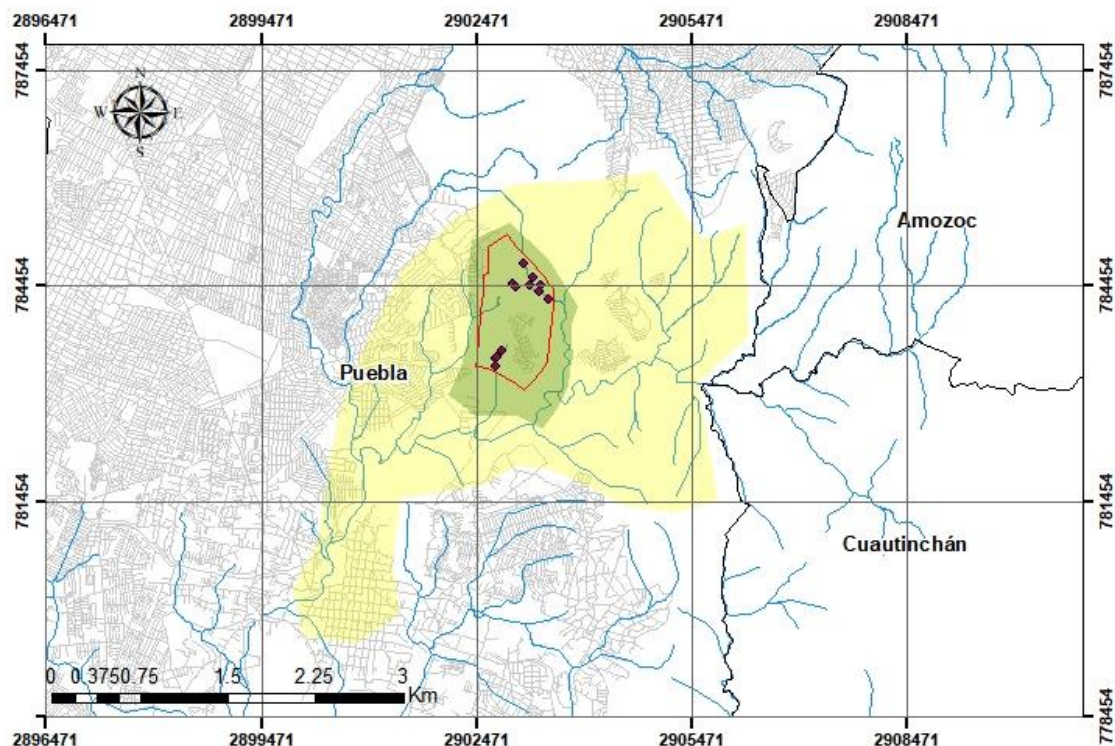
Los valores de temperatura y precipitación media anual en el sur y suroeste de la cuenca son de 20 a 24°C y 700 a 800 mm, respectivamente. En las partes bajas de la sierra Nevada, en el área de San Martín Texmelucan y la ciudad de Puebla, la precipitación oscila entre los 1,000 a 1,200 mm; con una temperatura media anual de 16°C, la cual desciende hasta 0°C en las cumbres nevadas. Hacia las planicies de Oriental la temperatura media es de aproximadamente 14°C y la precipitación va desde 300 mm en las depresiones lagunares, hasta 800 mm en los bordes de las sierras circundantes.

Se tienen en general, coeficientes de escurrimiento bajos; en la mayor parte de su superficie, predomina el rango de 10 a 20%; el gasto medio de sus corrientes es de 9.152 m³/s. Este promedio se obtuvo de las 14 estaciones hidrométricas ubicadas en la entidad,

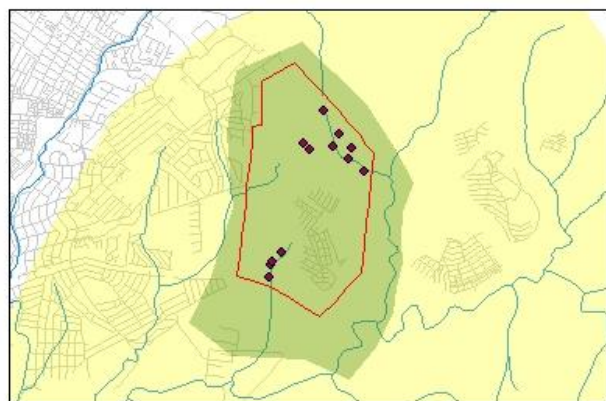
de las cuales se tienen registros en un período de 12 años. Dicho gasto corresponde al 55% de los escurrimientos aforados en el estado.

En el área que ocupa nuestro Sistema Ambiental numerosas corrientes intermitentes provenientes de las estribaciones de la sierra nevada la recorren de noroeste a sureste formando gran cantidad de barrancas siendo algunas de estas las elegidas para localizar los puntos de descarga.

Hidrología del Sistema Ambiental



36



SIMBOLOGÍA

- Límite del Proyecto
- Área de Influencia
- Sistema Ambiental
- Límite Municipal
- ◆ Puntos de Descarga

Hidrología

- Corriente Intermitente

Figura 15. Hidrología presente en el proyecto.

IV. 4.1.2 Medio biótico

a) Vegetación y Uso de Suelo

En el sitio de estudio el tipo de vegetación que predomina es una asociación vegetal de *Acacia – Encino*, también se presentan especies de magueyes, nopales y vegetación secundaria (malezas, pastos y arbustos).

37

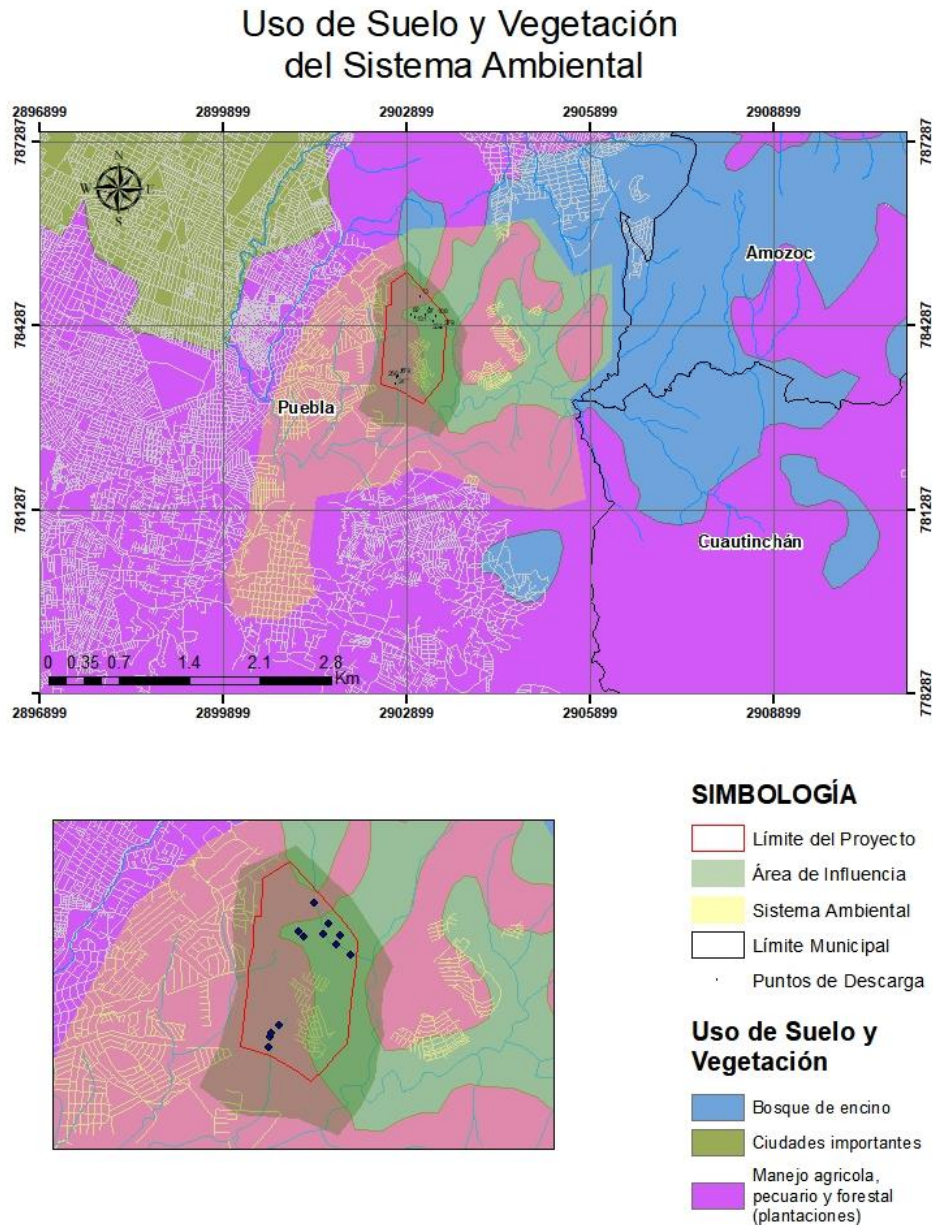


Figura 16. Uso de suelo y vegetación presente en el proyecto.

Las especies de este tipo de vegetación tienen una distribución a lo largo del terreno del predio, la cual se caracteriza por ser una distribución al azar, lo que significa que la distribución espacial de estos ejemplares es aleatoria, es decir, que la probabilidad de que aparezcan en cualquiera de las secciones del predio es la misma; tal como se aprecia en la siguiente figura.

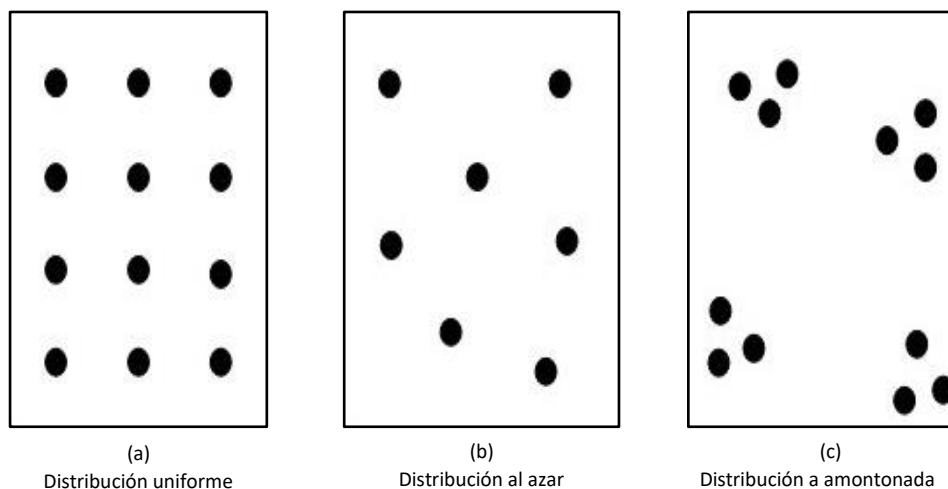


Figura 17. Tipos de distribución espacial de las especies en un área.

La condición actual de la vegetación se caracteriza por estar degradada, es decir, que se observó que la mayoría de la vegetación ha sido quemada, carente de follaje y con indicios de plagas; el suelo es rocoso cubierto por malezas y pastos y el terreno presenta una pendiente de inclinación de 10°.

Los encinos existentes se caracterizan por tener una altura de 6 m a 8 m de altura; se encuentran infestados de muérdago en un rango de 30% a 70%, presentan plantas epifitas (bromelias y gallitos), con evidencia de daños como las quemaduras en el tronco y con desmoches severos de ramas.

Las acacias presentan una altura de 2 m a 4 m de altura, la mayoría sin follaje y también con indicios de muérdago en las ramas.

En las siguientes imágenes se observa las características generales del área evaluada del predio de estudio.



Figura 18. Vista panorámica del área evaluada del predio, en donde se observan ejemplares de acacias y encinos.



Figura 19. Ejemplares arbóreos sin follaje, suelo rocoso y cubierto de malezas y pastos secos en su mayoría.

Composición de las comunidades de flora y fauna presentes en el predio

Para determinar de manera más específica las especies correspondientes a este tipo de vegetación en el área de estudio, se empleó la siguiente metodología.

La determinación de las especies presentes en el sitio de estudio se realizó mediante recorridos a lo largo de una cañada que se localiza en la colindancia XXX del predio, abarcando una distancia de 400 m y se hicieron observaciones de las características de la vegetación como: estructura vertical (altura y estratos), especies dominantes, especies acompañantes.

Así mismo, durante los recorridos se les tomaron fotografías a los ejemplares más representativos de las especies observadas para su adecuada determinación botánica, mediante el uso de claves especializadas.

Una vez realizados los estudios en campo se registró la información obtenida, teniendo los siguientes resultados:

En el predio se han registrado 28 especies pertenecientes a 18 familias y 22 géneros de las cuales destaca la familia Fagaceae con 5 especies; tal como se aprecia en la siguiente tabla.

TABLA 5. FAMILIAS PRESENTES EN LOS SITIOS MUESTREADOS		
FAMILIA	NO. DE GÉNEROS	NO. DE ESPECIES
Agavaceae	1	2
Amaryllidaceae	2	2
Asclepiadaceae	1	1
Bignoniaceae	1	1
Bromeliaceae	1	2
Cactaceae	1	1
Convolvulaceae	1	1
Cupressaceae	1	1
Fabaceae	2	2
Fagaceae	1	5
Hydrophyllaceae	1	1
Leguminosaceae	1	1
Loranthaceae	1	1
Mimosaceae	1	1
Phytolacaceae	1	1
Poaceae	2	2
Solanaceae	2	2
Vitaceae	1	1
TOTAL	22	28

En términos generales en cuanto a dominancia de especies, el estrato arbóreo es dominado por el género *Quercus* con 68 individuos registrados aproximadamente, el estrato arbustivo está representado por el género *Acacia* con un número de 72 de individuos

Las especies que se registraron para el sitio de estudio son las siguientes:

TABLA 6. LISTADO DE ESPECIES DE LA FLORA LOCALIZADAS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA			
FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010
Agavaceae	<i>Agave potatorum</i>	Tobalá	Ninguno
	<i>Agave sp</i>	Maguey	Ninguno
Amaryllidaceae	<i>Hymenocallis harrisiana</i>	Araña	Ninguno
	<i>Sprekelia formosissima</i>	Lirio azteca	Ninguno
Asclepiadaceae	<i>Asclepias linaria</i>	Romerillo	Ninguno
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	Tronadora	Ninguno
Bromeliaceae	<i>Tillandsia recurvata</i>	Heno de bola	Ninguno
	<i>Tillandsia sp</i>	Bromelia	Ninguno
Cactaceae	<i>Opuntia lasiancatha</i>	Nopal de cerro	Ninguno
Convolvulaceae	<i>Ipomoea sp</i>	Cazahuate	Ninguno
Cupressaceae	<i>Juniperus flaccida</i>	Enebro triste	Ninguno
Fabaceae	<i>Canavalia villosa</i>	Gallinitas	Ninguno
	<i>Cologania broussonetti</i>		Ninguno
Fagaceae	<i>Quercus castanea</i>	Encino capulincillo	Ninguno
	<i>Quercus glaucoides</i>	Encino prieto	Ninguno
	<i>Quercus laeta</i>	Encino blanco	Ninguno
	<i>Quercus laurina</i>	Encino laurelillo	Ninguno
	<i>Quercus sp</i>	Encino	Ninguno
Hydrophyllaceae	<i>Wigandia urens</i>	Tabaco cimarrón	Ninguno
Leguminosae	<i>Cesalpina sp</i>		Ninguno
Loranthaceae	<i>Psittacanthus calyculatus</i>	Muérdago	Ninguno
Mimosaceae	<i>Acacia sp</i>		Ninguno
Phytolacaceae	<i>Phytolacca icosandra</i>	Jaboncillo	Ninguno
Poaceae	<i>Botriochloa laguroides</i>	Cola de zorra	Ninguno
	<i>Muhlenbergia sp</i>		Ninguno
Solanaceae	<i>Nicotania glauca</i>	Tabachín	Ninguno
	<i>Solanum tridynamum</i>	Berenjena	Ninguno
Vitaceae	<i>Cissus verticillata</i>	Molonqui	Ninguno

Por lo que, en términos generales en cuanto a dominancia de especies, el estrato arbóreo es dominado por el género *Quercus* con 68 individuos registrados aproximadamente, el estrato arbustivo está representado por el género *Acacia* con un número de 72 individuos aproximadamente; mientras que el estrato herbáceo es dominado por los pastos, cubriendo el 90% de la superficie del área muestreada.

Especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Del total de las especies registradas, ninguna se encuentra en el listado de la Norma, no obstante, aunque no se hayan registrado especies en la norma, no significa que las especies no sean importantes, ya que muchas de las especies registradas son importantes biológicamente, debido que funcionan como nichos de alimento o refugios para varias especies de fauna (aves, reptiles y pequeños mamíferos) así como hospederas de plantas epífitas; a pesar de encontrarse en un entorno transformado para la construcción de fraccionamientos.

ESPECIES DE FLORA REGISTRADAS EN EL PREDIO



Agave potatorum



Agave sp



Hymenocallis harrisiana



Sprekelia formosissima



Asclepias linaria



Tecoma stans



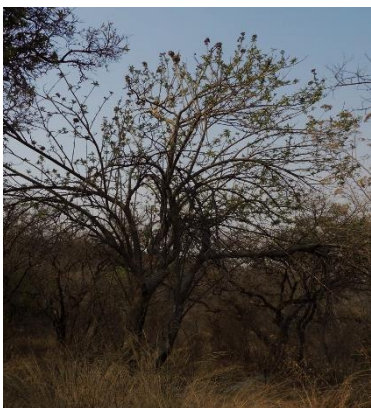
Tillandsia recurvata



Tillandsia sp



Opuntia lasiancatha



Ipomoea sp



Juniperus flaccida



Canavalia villosa



Cologania broussonetti



Quercus castanea



Quercus glaucoides



Quercus laeta



Quercus laurina



Wigandia urens



Cesalpina sp



*Psittacanthus
calyculatus*



Acacia sp



Phytolacca icosandra



Botriochloa laguroides



Muhlenbergia sp



Solanum tridynamum



Cissus verticillata

b) Fauna

Para realizar el listado de especies de fauna silvestre, se efectuaron varios recorridos en el predio; para ello se implementó el método de censado, con la finalidad de registrar e identificar a la fauna silvestre.

Este método consiste en caminar por veredas, caminos o brechas existentes en el predio e ir registrando e identificando a la fauna, que se esté observando, escuchando o tomando nota, de los rastros como huellas, excretas, echaderos, madrigueras de los mamíferos y en el caso del grupo de las aves, se registra el canto o los nidos localizados dentro del predio.

Además, este tipo de metodología resulta ser variada y específica para cada grupo de organismos, empleándose las siguientes formas:

Reptiles:

- Observación directa y toma fotográfica.
- Observación indirecta (mudas de piel).
- Revisión cuidadosa de agujeros grandes en paredes verticales, debajo de rocas grandes y pequeñas, en hojarasca, bajo y dentro de troncos de árboles caídos en etapa de descomposición y en ramas de árboles, arbustos, palmas y pastos (Llorente, 1990).
- Identificación de reptiles con el apoyo de guías de identificación especializadas (Canseco y Gutiérrez, 2006 y 2010)

Aves:

- Observación directa (encuentros casuales).
- Identificación de cantos y registro de nidos
- Identificación de aves con el apoyo de guías de identificación especializadas (National Geographic Society, 2010; Peterson & Chalif, 1989).

Mamíferos:

- Observación directa (encuentros casuales).
- Rastros (huellas, excretas, huesos).
- Identificación de mamíferos con el apoyo de guías de identificación especializadas (Aranda, 1981).

Ahora bien, la presencia o ausencia de los organismos al momento de ser registrados también pueden variar, debido a que la mayoría de las especies, se encuentran presentes en cierta temporada del año, por lo que son llamadas especies migratorias,

residentes, endémicas o cuasi endémicas e inclusive selectivas a un tipo de vegetación, estas últimas especies son llamadas como de importancia biológica.

En términos generales y como resultado de los recorridos realizados en el predio de estudio, se registraron **86 individuos** correspondientes a 19 familias; con 28 especies y 26 géneros. De las cuales 22 especies corresponden al grupo de las aves, 4 especies para mamíferos y 2 especies para reptiles.

En la siguiente tabla se presentan las especies registradas para cada grupo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARTICULAR – SECTOR HIDRÁULICO
“CONSTRUCCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS DE DESCARGA PLUVIAL EN ZONA FEDERAL
DEL CONJUNTO HABITACIONAL JARDINES DE LA MONTAÑA”



TABLA 7. LISTA DE ESPECIES DE FAUNA OBSERVADAS EN EL PREDIO

GRUPO	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	INDIVIDUOS	RESIDENCIA	NOM-059- SEMARNAT-2010
Reptiles	Prhynosomatidae	<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija	2	Residente	Pr
		<i>Sceloporus horridus</i>	Chintete espinosa	2	Endémica	Ninguno
Aves	Accipitridae	<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper	1	Residente y migratoria	Pr
	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas	6	Residente y Migratoria	Ninguno
		<i>Zenaida macroura</i>	Huilota común	3	Residente y Migratoria	Ninguno
	Trochilidae	<i>Cynanthus latirostris</i>	Colibrí pico ancho	4	Residente y Semiendémica	Ninguno
		<i>Hylocharis leucotis</i>	Zafiro orejas blancas	2	Residente	Ninguno
	Picidae	<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero bellotero	4	Residente	Ninguno
	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas cardenalito	2	Residente y Migratorio	Ninguno
		<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano Chibiú	4	Residente, Migratorio y Semiendémica	Ninguno
	Corvidae	<i>Aphelocoma californica</i>	Chara de collar	2	Residente	Ninguno
	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	5	Migratoria de verano, de invierno, residente y transitoria	Ninguno
	Troglodytidae	<i>Thryomanes bewinckii</i>	Salta pared cola larga	3	Residente	Ninguno
		<i>Campylorhynchus jocosus</i>	Matraca del Balsas	3	Residente y Endémica	Ninguno
	Turdidae	<i>Turdus rufopalliatus</i>	Mirlo dorso canela	2	Residente y Endémica	Ninguno
	Ptiliogonatidae	<i>Ptiliogonys cinereus</i>	Capulinerio gris	3	Residente y Cuasiendémica	Ninguno
	Thraupidae	<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero de collar	5	Residente	Ninguno

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARTICULAR – SECTOR HIDRÁULICO
“CONSTRUCCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS DE DESCARGA PLUVIAL EN ZONA FEDERAL
DEL CONJUNTO HABITACIONAL JARDINES DE LA MONTAÑA”



	Emberizidae	<i>Oriturus superciliosus</i>	Zacatonero serrano	3	Residente y Endémica	Ninguno
		<i>Spizella passerina</i>	Gorrión cejas blancas	4	Residente y Migratoria	Ninguno
	Cardinalidae	<i>Pheucticus melanocephalus</i>	Pico gordo tigrillo		Residente, Migratoria, Migratoria de verano y Semiendémica.	Ninguno
	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	2	Residente	Ninguno
		<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojos rojos	3	Residente y Migratoria de verano	Ninguno
	Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	4	Residente	Ninguno
		<i>Spinus psaltria</i>	Jilguerito dominico	5	Residente	Ninguno

GRUPO	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	INDIVIDUOS	RESIDENCIA	NOM-059-SEMARNAT-2010
Mamíferos	Leporidae	<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Conejo de monte	2	Residente	Ninguno
	Sciuridae	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris	2	Residente	Ninguno
		<i>Spermophilus variegatus</i>	Ardillón, ardilla terrestre	2	Residente	Ninguno
	Procyonidae	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	2	Residente	Ninguno

Especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Del listado mencionado las especies *Sceloporus grammicus* (lagartija) y *Accipiter cooperii* (gavilán de Cooper) se encuentran consideradas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 con la categoría de Sujeta a Protección especial.

En las siguientes imágenes se observan algunas de las especies registradas en el predio durante los recorridos de muestreo.

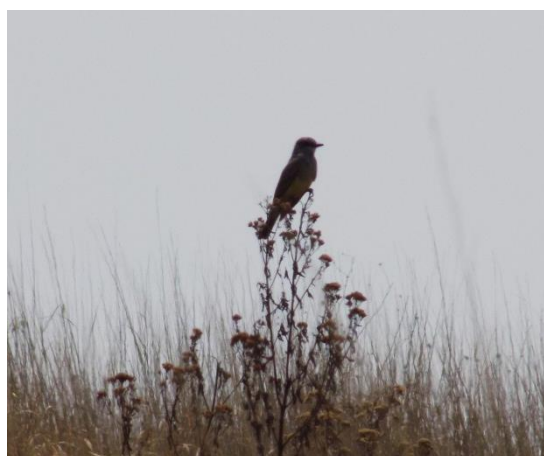
49



Sceloporus horridus



Sceloporus grammicus



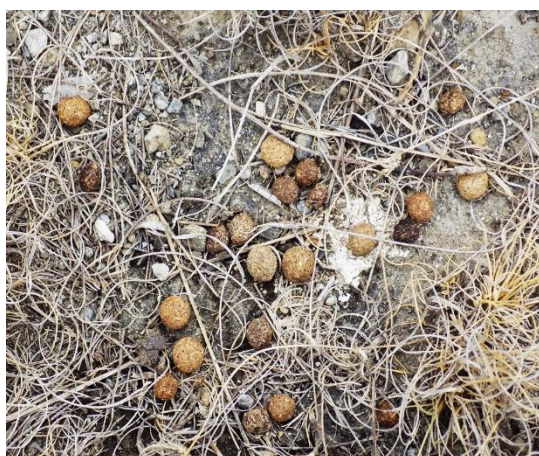
Tyrannus vociferans



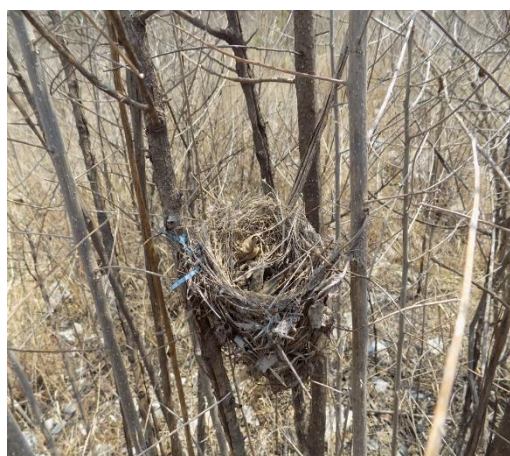
Pyrocephalus rubinus



Excretas de *Bassariscus astutus*



Excretas de *Sylvilagus cunicularius*



Nido desocupado de una especie del género *Tyrannus*

IV. 4.1.3 Medio socioeconómico

a) Demografía

De acuerdo con los datos presentados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, procedentes del Censo de Población y Vivienda 2015 es igual a 1,576,259 habitantes en el municipio de Puebla.

En el conjunto los hombres representaban un 47.4 % y las Mujeres el 52.6%, lo que se traduce en una proporción en la que hay 112 mujeres, por cada 100 hombres.

b) Factores Socioculturales

1) Uso que se da a los recursos naturales del área de influencia del proyecto:

El uso que se le da al suelo en el área de influencia del proyecto es de asentamientos humanos.

2) Nivel de aceptación del proyecto:

Presenta un alto nivel de aceptación por los habitantes del Conjunto Habitacional, debido a que cubrirá un servicio básico indispensable para su desarrollo.

3) Valor que se le da a los sitios ubicados dentro de los terrenos donde se ubicará el proyecto y que los habitantes valoran al constituirse en puntos de reunión, recreación o de aprovechamiento colectivo.

El sitio en el que se instalará el proyecto es de orden público, por lo tanto, los habitantes no lo ocupan como lugar recreativo, de aprovechamiento o punto de reunión.

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

En la zona de influencia, no se tienen ubicados monumentos histórico-artísticos y arqueológicos que representen un patrimonio histórico para la humanidad.

51

IV.4.1.4 Paisaje

Se entiende por paisaje a todo aquel sitio en que el hombre ha interferido en su transformación.

El estudio del paisaje presenta dos enfoques principales:

Uno considera el paisaje total, e identifica el paisaje con el conjunto del medio, contemplando a éste como indicador y síntesis de las interrelaciones entre los elementos inertes (rocas, agua y aire), y vivos (Flora, Fauna y Hombre), del medio.

El otro considera el paisaje visual, como expresión de los valores estéticos, plásticos y emocionales del medio natural. En este enfoque el paisaje interesa como expresión espacial y visual del medio.

Para valorar el paisaje se tendrán que considerar los siguientes aspectos:

- La Visibilidad.
- La Calidad Paisajística.
- La Fragilidad del Paisaje

a) Visibilidad

El trazo en estudio consta de las obras de descarga, se trata de una barranca, la visibilidad de la zona de trabajo es amplia. El trayecto rodeado por vegetación arbórea y arbustiva perturbada, dada su cercanía con áreas urbanas, se aprecian viviendas a los costados.

b) Calidad paisajística

La calidad paisajística se puede catalogar como una intrusión visual significativa. En este sentido la estructura de los puntos de descarga, no se convertirán en una intrusión visual ya que una vez terminada la obra las características paisajísticas quedaran tal y como se encontraban antes de la obra.

c) Fragilidad del Paisaje

La capacidad del sitio para absorber el desarrollo del proyecto es alta, debido a que se encuentran zonas habitadas en crecimiento.

d) Frecuencia humana.

La frecuencia humana en el sitio del proyecto ya es considerable debido a que existen localidades cercanas al sitio del proyecto

IV.4.2 Diagnóstico ambiental

Normativos. Se considera adecuado mencionar como criterio de valoración la normatividad aplicable al proyecto, debido a que durante su construcción se deberán realizar actividades de supervisión de cumplimiento a las condicionantes que se sirva emitir la autoridad que evalúa el presente estudio y a la normatividad aplicable en materia de atmosfera

De diversidad. Debido a que el área de estudio es en su mayoría zona con asentamientos humanos, no existe un tipo de ecosistema complejo en el que se puedan presentar un elemento distinto dentro de la población total.

Rareza. Dentro del área del proyecto no existe escases de recursos que puedan estar condicionados al ámbito local, municipal, estatal o regional.

Naturalidad. Como se ha mencionado en el cuerpo del presente estudio, la superficie en la que se pretende desarrollar el proyecto ya ha sido perturbada desde su origen por actividades antropogénicas. El proyecto no pretende intervenir un sitio que cuente con condiciones óptimas de naturalidad.

Grado de aislamiento. La posibilidad de dispersión de los elementos móviles del ecosistema es poco factible, debido a que, en este tipo de obras, el movimiento de personal, equipo, materiales e infraestructura hace que la fauna principalmente busque otros sitios de resguardo para su hábitat.

Calidad

Perturbación atmosférica. Durante la construcción del proyecto la contaminación del aire por efecto de las partículas suspendidas y por las emisiones de gases será mínima y temporal.

Perturbación del suelo

El área del proyecto está conformada por zonas habitadas, por lo tanto, hay una constante presencia humana y debido a esto, el suelo ya presenta condiciones ambientales perturbadas.

Durante las etapas de construcción del proyecto, la flora y fauna en la zona no se verá alterada, debido a que con anterioridad ya ha sido perturbada por las actividades antropogénicas.

En conclusión, el inventario ambiental resulta positivo, si bien es cierto que habrá algunos impactos negativos poco significativos en el medio biótico y abiótico estos se verán compensados con las medidas de mitigación propuestas. Los beneficios del proyecto son de carácter social para el desarrollo de la población

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La metodología usada para realizar la evaluación de los impactos al medio ambiente generados por la construcción del presente proyecto será mediante la Matriz de Leopold. La identificación de los impactos ambientales (IA) generados durante las diferentes etapas del proyecto se dan de acuerdo con la Matriz Agente Causal-Recurso Impactado, calificándolos positiva o negativamente dependiendo si benefician o perjudican el entorno.

A partir de la identificación de impactos ambientales, se llenará la Matriz de Cribado específica para el proyecto, misma que se tomará como referencia para calificar los impactos identificados y para realizar su descripción. Se tomarán en cuenta los factores ambientales y sociales del área de influencia. Los parámetros, categorías, símbolos y valores que serán considerados para cada impacto identificado se muestran en la Tabla 8:

TABLA 8. CATEGORÍAS QUE COMPRENDE CADA PARÁMETRO DE IA			
PARÁMETRO	CATEGORÍA	SÍMBOLO	VALORES
Magnitud	Local	L	1
	Regional	R	2
	Nacional	N	3
Duración	Temporal	T	1
	Permanente	P	2
Intensidad	No significativo benéfico	Nb	1
	No significativo adverso	Na	1
	Significativo benéfico	B	2
	Significativo adverso	A	2
Importancia	No importante común/ abundante	Ni	1
	Importante	I	2
	Muy importante	Mi	3
Naturaleza	Reversible	R	1
	Irreversible	Ir	2
	Sinérgico	S	3

La sumatoria de los valores obtenidos por cada categoría identificada determinará la relevancia del impacto, es decir, reflejará que tan relevante o significativo es un impacto, con respecto a su incidencia sobre los factores ambientales (ver Tabla 9).

TABLA 9. RELEVANCIA DE LOS IA	
PUNTUACIÓN	RELEVANCIA
5-7	No relevante
8-10	Relevante
11-13	Muy relevante

Matriz de importancia

Una vez realizada la matriz de cribado, se procederá a la Valoración de Impactos, por medio de la Tabla 10, en la cual, se puede observar los valores asignados según la magnitud de la alteración provocada:

TABLA 10. VALORACIÓN DE IMPACTOS			
Por variación en calidad		Intensidad (IN)	
Impacto positivo	+	Baja	1
Impacto negativo	-	Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
Extensión (EX) (Área de influencia)		Momento (MO) (Plazo de manifestación)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Mediano plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	(+4)
Crítica	(+4)		
Persistencia (PE) (Permanencia del efecto)		Reversibilidad (RV) (Por medidas naturales)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Mediano plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
Recuperabilidad (MC) (Reconstrucción por medios humanos)		Acumulación (AC) (Incremento progresivo)	

Recuperable de manera inmediata	1	Simple	1
Recuperable a medio plazo	2	Acumulativo	4
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		
Efecto (EF) (Relación causa-efecto)		Periodicidad (PR) (Regularidad de la manifestación)	
Indirecto	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
Importancia (I) = $\pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$			

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que provocarán impacto, se elabora la matriz de importancia, la que permite obtener una valoración cualitativa entre los factores ambientales considerados. Así se seleccionan los que resultan más representativos de alteraciones sustanciales y que puedan ser traducidos en magnitudes mensurables.

La valoración cualitativa se efectúa sobre la Matriz de Impactos. Cada casilla de cruce de la matriz, arroja el efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado. Al ir determinando la importancia del impacto de cada elemento tipo, en base a la siguiente ecuación se construye la Matriz de Importancia:

$$(I) = \pm(3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Los elementos de la matriz de importancia identifican el impacto ambiental generado por una acción simple de un componente sobre un factor ambiental considerado.

La importancia del impacto está determinada por la valoración de los anteriores elementos de la matriz y toma valores entre 3 y 100, de acuerdo con la ecuación antes mencionada.

Es importante destacar que, aunque la valoración sea una medida cualitativa, se calcula cuantitativamente asignando para ello números, según la Tabla 11.

En este estadio de valoración se mide el impacto en base al grado de manifestación cualitativa del efecto, es decir la importancia del impacto. Este es pues el indicador mediante el cual se mide cualitativamente el impacto ambiental,

en función del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida y de la caracterización del efecto que responde a su vez a los atributos expuestos.

De esta manera si el valor es:

TABLA 11. ESCALAS DE VALORES PARA LOS IA			
Valor	Clasificación	Nivel de IA negativo	Nivel de IA positivo
Menor a 25	Irrelevante o compatible	Viable	Benéfico a nivel particular
De 26 a 50	Moderado	Factible	Benéfico a nivel local
De 51 a 75	Severo	Factible con medidas de mitigación	Benéfico a nivel regional
Más de 76	Critico	No se deberá realizar	Benéfico a nivel estatal y/o nacional

V.1.1 Identificación de impactos

Para la identificación de los impactos ambientales que ocasionará el desarrollo de las 14 estructuras de descarga pluvial se consideró en análisis del diagnóstico ambiental del SA y de la zona de influencia, para así, identificar cada uno de los factores y subfactores que pueden resultar afectados de manera significativa por alguno o algunos de los componentes del proyecto.

A continuación, se identificaron y definieron los posibles impactos ambientales. La metodología que se siguió para la evaluación de impactos ambientales, que se pudieran ocasionar en las diversas actividades del proyecto, fue basándose en la propuesta por Conesa 1995, para lo cual se identificaron, caracterizaron y valoraron los impactos ambientales

Para la identificación de impactos es importante el diseño y elaboración de una matriz de Leopold modificada para cada etapa en que consistirá el desarrollo de las estructuras de descarga pluvial, en la cual se enlistan en columnas los factores del medio que podrán sufrir alteraciones y en filas los componentes y/o etapas del proyecto que las provocarán.

Etapas durante el desarrollo de las estructuras de descarga pluvial en las que se presentan los impactos:

A) Preparación del sitio

Estudios preliminares: Toma de muestras de suelo para su análisis en laboratorio realizando cortes y sondeos exploratorio y, trazo y nivelación del terreno.

Despalme: Restiro de la capa superficial la cual está compuesto de tierra, maleza y plantas y pasto (exceptuando arboles).

Transporte de materiales: Transporte de material, herramientas y maquinaria que se utilizará para la realización de la obra.

B) Construcción

Construcción del sistema: Excavación, nivelación y construcción de las estructuras de descarga en zona federal.

Generación y disposición de residuos.

C) Operación y mantenimiento

Operación y mantenimiento

Generación y disposición de residuos

La identificación de los impactos ambientales (positivos y negativos) de acuerdo con los factores ambientales de cada uno de los componentes del proyecto se presentan en la siguiente Figura (Matriz Agente Causal-Recurso Impactado):

FACTORES AMBIENTALES			COMPONENTES DEL PROYECTO								TOTAL
			PREPARACIÓN DEL SITIO				CONSTRUCCIÓN		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
SUBSISTEMA	APARTADOS	FACTORES	ESTUDIOS PRELIMINARES	DESPALME Y NIVELACIÓN	TRANSPORTE DE MATERIALES	CONSUMOS	COLOCACIÓN DEL SISTEMA	GENERACIÓN/DISPOSICIÓN DE RESIDUOS	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	GENERACIÓN/DISPOSICIÓN DE RESIDUOS	
Físico	Abiótico	Agua				-			+		2
		Suelo	-	-			-	-	-	-	6
		Aire			-		+				2
	Biótico	Flora		-							1
		Fauna					-				1
	Perceptual	Paisaje		-			-	-	-	-	5
Socioeconómico	Económico	Empleo	+	+	+		+		+	+	6
		Economía local									0
		Servicios públicos							+		1
		Transporte			+						1
	Social	Calidad de vida							+		1
		Salud y seguridad					-	-	+	-	4
TOTAL			2	4	3	1	6	3	7	4	30

Figura 20. Matriz Agente Causal-Recurso Impactado.

V.2 Caracterización de los impactos

V.2.1. Indicadores de impacto

Para definir la significancia de un impacto genéricamente se utilizan indicadores cuantitativos o cualitativos de sustentabilidad. El proyecto se caracteriza porque sus impactos ambientales se originan en las etapas de preparación del sitio,

construcción y operación y mantenimiento, afectando más al suelo, aire, paisaje y positivamente a la economía local.

FACTORES AMBIENTALES	IMPACTOS
Hidrología superficial y subterránea	Desalojo eficiente y efectivo de las aguas pluviales
	Aumento de escorrentías
	Previene inundaciones
	Se evita que las descargas de agua pluvial se mezclen con las descargas de agua residual (sistema separado)
	Descarga a un cauce natural tipo intermitente
	Fuga de líquidos provenientes de vehículos
	Dispersión de residuos por el mal manejo de estos
	Consumo de agua para la realización de las estructuras de descarga
	Azolve de cuerpos de agua por mala disposición de escombros y material excedente
	Contaminación del agua superficial y subterránea por infiltración de lixiviados productos de la descomposición de residuos urbanos y biológicos
	Acumulación de sedimentos en época de estiaje que puedan contaminar el cauce durante el mantenimiento del drenaje pluvial
Suelo	Modificación de las características físicas del suelo debido al despalme, compactación y, corte y sondeos exploratorios de éste
	Contaminación del suelo por la acumulación de residuos sólidos, de construcción, derrame de lubricantes y/o combustibles durante los trabajos de colocación del sistema
	Contaminación del suelo debido al acumulamiento de sedimentos por el incorrecto mantenimiento y/u operación del drenaje pluvial
	Posible modificación de los taludes de la barranca (cauce natural)
Aire	Emanación de gases de efecto invernadero

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARTICULAR – SECTOR HIDRÁULICO
“CONSTRUCCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS DE DESCARGA PLUVIAL EN ZONA FEDERAL
DEL CONJUNTO HABITACIONAL JARDINES DE LA MONTAÑA”



	Generación de polvos producto de movimiento de tierra, cal, cemento, por el no recubrimiento del material al transportarlo
	Emisiones por quema de basura
	Generación de emisiones a la atmosfera
	Afectación a la salud publica
Flora	Alteración a la vegetación existente
	Alteración de las relaciones ecológicas de vegetación en el área circundante
	Afectación a especies herbáceas por la mala disposición de residuos
Fauna	Desplazamientos de especies faunísticas que habitan en la zona
	Proliferación de fauna nociva por manejo inadecuado de residuos
Paisaje	Deterioro de la calidad del paisaje natural
	Migración de especies de manera temporal y/o permanente
	Alteración del paisaje debido a las nuevas instalaciones que serán de manera permanente
	Afectación de la calidad del paisaje por falta de control del material excedente para la obra
	Cambios de percepción del paisaje en las colindancias de la zona
Económico	Generación de empleos para los habitantes de la zona o la población local
	Aporte en la economía local para mejorar la calidad de vida de los trabajadores involucrados en la obra
	Mejora en la prestación de servicios básicos
	Utilización de las vías de comunicación para el transporte de material
Social	Facilita el desalojo del agua pluvial evitando inundaciones en el conjunto habitacional
	El desalojo del agua propicia el drenaje de la zona
	Generación de un medio ambiente más sano

	Impedimento de la generación y propagación de enfermedades relacionadas con aguas estancadas
	Posibles accidentes laborales al ejecutar la construcción, mantenimiento y operación del proyecto

Con los indicadores de impacto descritos anteriormente se procede a realizar la lista de indicadores de impacto definiendo los subfactores del medio a ser impactados, que serán caracterizados y evaluados.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARTICULAR – SECTOR HIDRÁULICO
“CONSTRUCCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS DE DESCARGA PLUVIAL EN ZONA FEDERAL
DEL CONJUNTO HABITACIONAL JARDINES DE LA MONTAÑA”

FACTORES AMBIENTALES				COMPONENTES DEL PROYECTO								TOTAL	
				PREPARACIÓN DEL SITIO				CONSTRUCCIÓN		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
SUBSISTEMA	APARTADOS	FACTORES	SUBFACTORES	ESTUDIOS PRELIMINARES	DESPLAME Y NIVELACIÓN	TRANSPORTE DE MATERIALES	CONSUMOS	COLOCACIÓN DEL SISTEMA	GENERACIÓN/DISPOSICIÓN DE RESIDUOS	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	GENERACIÓN/DISPOSICIÓN DE RESIDUOS		
Físico	Abiótico	Agua	Contaminación de causas y cuerpos de agua									0	
			Azolve de causas y cuerpos de agua									0	
			Consumo de agua				-					1	
			Infiltración		-					+		2	
			Modificación del cauce natural									0	
			Alteración del drenaje natural							+		1	
		Suelo	Erosión y arrastre de partículas		-						-		2
			Modificación de la topografía	-	-								2
			Desestabilización de taludes										0
			Contaminación del suelo					-	-	-	-		4
		Aire	Afectación a la calidad del aire por emanación de gases, partículas y humo			-							1
			Afectación a la visibilidad										0
			Afectación al estado acústico natural		-	-		-					3
	Biótico	Flora	Reducción de cobertura vegetal		-								1
			Afectación a especies herbáceas por contaminación										0
		Fauna	Desplazamiento de especies faunísticas		-			-					2
			Interrupción de rutas de tránsito										0
			Proliferación de fauna nociva						-		-		2
	Perceptual	Paisaje	Deterioro de la calidad del paisaje		-	-			-			-	4
			Perdida de la naturalidad		-			-		-		-	3
Socioeconómico	Economico	Empleo	Generación de empleos	+	+	+		+		+	+	6	
		Economía local	Aporte a la economía local			+						1	
		Servicios públicos	Mejoramiento de los servicios públicos							+		1	
		Transporte	Utilización de vías de comunicación			+						1	
	Social	Calidad de vida	Mejor calidad de vida							+		1	
		Salud y seguridad	Accidentes y/o enfermedades presentes					-	-	+	-	4	
TOTAL				2	9	6	1	6	4	9	5	42	

Figura 21. Lista de indicadores de impacto.

Se han identificado 42 IA en los subsistemas físico y socioeconómico, donde cada uno representa una interacción entre el proyecto y el medio ambiente. De la

totalidad de IA, 13 resultaron positivos y 29 negativos, como se muestra en la Tabla 12.

TABLA 12. RESUMEN DE IMPACTOS IDENTIFICADOS						
ETAPA	SUBSISTEMA				TOTALES	
	FÍSICO		SOCIOECONÓMICO			
	+	-	+	-	+	-
PREPARACIÓN DEL SITIO	0	13	5	0	5	13
CONSTRUCCIÓN	0	7	1	2	1	9
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	2	6	5	1	7	7
TOTALES	2	26	11	3	13	29
					TOTAL	42

Caracterización de los impactos

Tomando como base la lista de indicadores de impacto y los IA positivos y negativos que puede generar el proyecto a los diferentes factores ambientales se procede a llenar la Matriz de Cribado, clasificando a los impactos como: no relevante, relevante y muy relevante.

La caracterización de los IA se basó en la revisión exhaustiva de la literatura regulatoria, normativa, en programas, decretos, planes y convenios, además de los factores socioculturales de la zona de influencia, para así, identificar los IA relevantes, valorarlos y poder proponer las medidas preventivas, de mitigación y compensatorias adecuadas para contrarrestar la afectación al sistema físico y socioeconómico que traerá consigo la realización del proyecto

Como referencia se utilizaron las tablas 10 y 11 mencionadas con anterioridad.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARTICULAR – SECTOR HIDRÁULICO
“CONSTRUCCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS DE DESCARGA PLUVIAL EN ZONA FEDERAL
DEL CONJUNTO HABITACIONAL JARDINES DE LA MONTAÑA”

FACTORES AMBIENTALES				COMPONENTES DEL PROYECTO								TOTAL	
				PREPARACIÓN DEL SITIO				CONSTRUCCIÓN		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
SUBSISTEMA	APARTADOS	FACTORES	SUBFACTORES	ESTUDIOS PRELIMINARES	DESPLAME Y NIVELACIÓN	TRANSPORTE DE MATERIALES	CONSUMOS	COLOCACIÓN DEL SISTEMA	GENERACIÓN/DISPOSICIÓN DE RESIDUOS	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	GENERACIÓN/DISPOSICIÓN DE RESIDUOS		
Físico	Abiótico	Agua	Contaminación de causas y cuerpos de agua									0	
			Azolve de causas y cuerpos de agua									0	
			Consumo de agua				L T Na I Ir 7						1
			Infiltración							L P B Mi Ir 10			1
			Modificación del cauce natural										0
			Alteración del drenaje natural							L P B I Ir 9			1
		Suelo	Erosión y arrastre de partículas		L P Na I Ir 8						L P Na Ni Ir 7		2
			Modificación de la topografía	L T Na Ni Ir 6	L P A I Ir 9								2
			Desestabilización de taludes										0
			Contaminación del suelo					L P A I R 8	L T A Mi R 8	L T A I R 7	L T A Mi R 8		4
		Aire	Afectación a la calidad del aire por emanación de gases, partículas y humo			L T A Mi R 8							1
			Afectación a la visibilidad										0
			Afectación al estado acústico natural		L T Na I R 6	L T Na I R 6		L T Na I R 6					3
	Biótico	Flora	Reducción de cobertura vegetal		L P Na Ni Ir 7								1
			Afectación a especies herbáceas por contaminación										0
		Fauna	Desplazamiento de especies faunísticas		L P A I R 8			L P A I R 8					2
			Interrupción de rutas de tránsito										0
			Proliferación de fauna nociva						L T A I R 7		L T A I R 7		2
	Perceptual	Paisaje	Deterioro de la calidad del paisaje		L P Na Ni Ir 7	L T Nb Ni Ir 6			L T Na I R 6		L T Na I R 6		4
			Perdida de la naturalidad		L P Na Ni Ir 7	L T Nb Ni Ir 6		L P Na I R 8		L P Na Ni Ir 7			4
Socioeconómico	Económico	Empleo	Generación de empleos	L T Nb I Ir 7	L T Nb I Ir 7	L T Nb I Ir 7		L T Nb I Ir 7		L P Nb I Ir 8	L P Nb Ni Ir 7	6	
		Economía local	Aporte a la economía local			L T Nb Ni Ir 6				L P B I Ir 9		1	
		Servicios públicos	Mejoramiento de los servicios públicos							L P B I Ir 9		1	
		Transporte	Utilización de vías de comunicación			L T Nb I Ir 7						1	
	Social	Calidad de vida	Mejor calidad de vida							L P B I Ir 9		1	
		Salud y seguridad	Accidentes y/o enfermedades presentes					L P Na I Ir 8	L T Na I R 6	L P Nb I Ir 8	L T Na I R 6	4	
TOTAL												42	

PARÁMETRO	CATEGORÍA	SÍMBOLO	VALORES
Magnitud	Local	L	1
	Regional	R	2
	Nacional	N	3
Duración	Temporal	T	1
	Permanente	P	2
Intensidad	No significativo benéfico	Nb	1
	No significativo adverso	Na	1
	Significativo benéfico	B	2
	Significativo adverso	A	2
Importancia	No importante común/ abundante	Ni	1
	Importante	I	2
	Muy importante	Mi	3
Naturaleza	Reversible	R	1
	Irreversible	Ir	2
	Sinérgico	S	3

RELEVANCIA	
PUNTUACIÓN	RELEVANCIA
5 - 7	No relevante
8 - 10	Relevante
11- 13	Muy relevante

Figura 22. Matriz de Cribado.

65

La valoración y descripción de los IA relevantes se muestran a continuación por medio de la Matriz de Importancia por cada componente del proyecto:

PREPARACIÓN DEL SITIO														
DESPALME Y NIVELACIÓN														
FACTOR AMBIENTAL		DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO												
SUELO	Erosión y arrastre de partículas	El impacto generado al retirar la capa superficial vegetal (despalme) y al realizar la nivelación del terreno para la construcción de las estructuras de descarga pluvial es la erosión o desgaste del suelo, haciéndolo indefenso a factores climáticos, sin embargo, este impacto se delimita exclusivamente a las áreas de trabajo.												
		La importancia del impacto es compatible y, por lo tanto, viable.												
		Se tomarán medidas de mitigación y compensatorias para revertir el daño causado por el impacto.												
		SIG	IN	EX	MO	PE	RV	MC	AC	EF	PR	I	CLASIFICACIÓN	NIVEL
		-	2	1	2	2	2	1	4	2	23	Compatible	Viable	

DESPALME Y NIVELACIÓN														
FACTOR AMBIENTAL		DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO												
SUELO	Modificación de la topografía	La nivelación del terreno consiste en los movimientos de suelo a fin de reducir las diferencias de la configuración del perfil topográfico y/o realizar rellenos del suelo para reducir las depresiones del nivel en la configuración del perfil topográfico. Esta actividad es no mitigable, debido a que implicaría la modificación del proyecto y a su vez podría repercutir en el cumplimiento de las especificaciones técnicas con las que fue diseñado. La importancia del impacto es moderada y, por lo tanto, factible.												
		SIG	IN	EX	MO	PE	RV	MC	AC	EF	PR	I	CLASIFICACIÓN	NIVEL
		-	1	1	4	4	4	8	1	4	4	34	Moderado	Factible

66

TRANSPORTE DE MATERIALES														
FACTOR AMBIENTAL		DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO												
AIRE	Afectación a la calidad del aire por emanación de gases, partículas y humo	Debido a la utilización de vehículos para el transporte de personal, equipo y materiales, así como, el uso de maquinaria, se ocasionarán emisiones de gases contaminantes a la atmósfera, provocado por la combustión interna de los motores, además de partículas por el movimiento de tierra.												
		La importancia del impacto es moderada y, por lo tanto, factible.												
		Se tomarán medidas preventivas y compensatorias para revertir el daño causado por el impacto.												
		SIG	IN	EX	MO	PE	RV	MC	AC	EF	PR	I	CLASIFICACIÓN	NIVEL
		-	2	2	4	2	2	4	1	4	1	28	Moderado	Factible

67

COLOCACIÓN DEL SISTEMA														
FACTOR AMBIENTAL		DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO												
FAUNA	Desplazamiento de especies faunísticas	Durante la construcción de las estructuras de descarga pluvial, las especies faunísticas se verán desplazadas debido al constante paso de los trabajadores, al paso de vehículos y a la utilización de la herramienta, en general, al ruido que se provocará. La importancia del impacto es compatible y, por lo tanto, viable. Se tomarán medidas preventivas y compensatorias para revertir el daño causado por el impacto.												
		SIG	IN	EX	MO	PE	RV	MC	AC	EF	PR	I	CLASIFICACIÓN	NIVEL
		-	1	1	4	2	1	2	1	4	1	20	Compatible	Viable

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARTICULAR – SECTOR HIDRÁULICO
“CONSTRUCCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS DE DESCARGA PLUVIAL EN ZONA FEDERAL
DEL CONJUNTO HABITACIONAL JARDINES DE LA MONTAÑA”



OLOCACIÓN DEL SISTEMA														
FACTOR AMBIENTAL		DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO												
PAISAJE	Pérdida de la naturalidad	Debido al constante paso de personal, al uso de la maquinaria, al ruido que se genera por estas actividades y sobre todo a la construcción de las estructuras de descarga pluvial, se generará un impacto negativo sobre la naturalidad, aunque es importante mencionar que la zona ya ha sido modificada en su naturalidad por la construcción del conjunto habitacional. La importancia del impacto es moderada y, por lo tanto, factible.												
		SIG	IN	EX	MO	PE	RV	MC	AC	EF	PR	I	CLASIFICACIÓN	NIVEL
		-	1	1	4	4	4	2	1	4	2	26	Moderado	Factible

68

COLOCACIÓN DEL SISTEMA														
FACTOR AMBIENTAL		DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO												
SALUD Y SEGURIDAD	Accidentes y/o enfermedades presentes	Durante la construcción de las estructuras de descarga pluvial podrían ocurrir accidentes laborales debido a la falta de capacitación o protección de los trabajadores. La importancia del impacto es compatible y, por lo tanto, viable. Se tomarán medidas preventivas para evitar el daño causado por el impacto.												
		SIG	IN	EX	MO	PE	RV	MC	AC	EF	PR	I	CLASIFICACIÓN	NIVEL
		-	2	1	4	2	2	2	1	4	1	24	Compatible	Viable

GENERACIÓN/DISPOSICIÓN DE RESIDUOS														
FACTOR AMBIENTAL		DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO												
SUELO	Contaminación del suelo	En esta etapa se generarán residuos como: residuos orgánicos, franelas, bolsas, envases y/o depósitos vacíos, residuos de construcción etc., los cuales al no disponer correctamente de ellos podrían causar contaminación al suelo. La importancia del impacto es compatible y, por lo tanto, viable. Se tomarán medidas preventivas para evitar el daño causado por el impacto.												
		SIG	IN	EX	MO	PE	RV	MC	AC	EF	PR	I	CLASIFICACIÓN	NIVEL
		-	2	1	4	2	2	1	1	4	1	23	Compatible	Viable

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARTICULAR – SECTOR HIDRÁULICO
“CONSTRUCCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS DE DESCARGA PLUVIAL EN ZONA FEDERAL
DEL CONJUNTO HABITACIONAL JARDINES DE LA MONTAÑA”



OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO														
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO														
FACTOR AMBIENTAL		DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO												
AGUA	Infiltración	Con la operación de las estructuras de descarga pluvial habrá menor interferencia en los regímenes naturales de las masas de aguas receptoras, además de recargar los acuíferos, restituyendo el flujo subterráneo hacia los cursos naturales mediante infiltración y al favorecer la infiltración del agua de escorrentía, hace que ésta pase a ser considerada como un recurso hídrico disponible para ser reutilizado. La importancia del impacto es moderada y, por lo tanto, benéfica a nivel local.												
		SIG	IN	EX	MO	PE	RV	MC	AC	EF	PR	I	CLASIFICACIÓN	NIVEL
		+	2	2	4	4	2	1	1	4	2	28	Moderado	Benéfico a nivel local

69

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO														
FACTOR AMBIENTAL		DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO												
AGUA	Alteración del drenaje natural	La operación de las estructuras de descarga pluvial, en las cuales se evacuará el agua que escurre sobre las calles y avenidas del conjunto habitacional, evitando con ello su acumulación, proporcionarán el drenaje de la zona a la que sirven, si bien el drenaje natural ya se ha visto afectado debido al asentamiento humano, la construcción de las estructuras de descarga servirá para drenar el agua pluvial semejjando al drenaje natural lo mejor posible. La importancia del impacto es moderada y, por lo tanto, benéfica a nivel local.												
		SIG	IN	EX	MO	PE	RV	MC	AC	EF	PR	I	CLASIFICACIÓN	NIVEL
		+	2	1	1	4	4	8	1	4	2	32	Moderado	Benéfico a nivel local

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARTICULAR – SECTOR HIDRÁULICO
“CONSTRUCCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS DE DESCARGA PLUVIAL EN ZONA FEDERAL
DEL CONJUNTO HABITACIONAL JARDINES DE LA MONTAÑA”



OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO														
FACTOR AMBIENTAL		DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO												
EMPLEO	Generación de empleos	Para la puesta en marcha de las estructuras de descarga pluvial es necesario la operación y mantenimiento del colector pluvial, por lo tanto, será necesaria la contratación de mano de obra local para su correcto funcionamiento. La importancia del impacto es moderada y, por lo tanto, benéfico a nivel local.												
		SIG	IN	EX	MO	PE	RV	MC	AC	EF	PR	I	CLASIFICACIÓN	NIVEL
		+	2	1	1	4	4	8	1	4	2	32	Moderado	Benéfico a nivel local

70

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO														
FACTOR AMBIENTAL		DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO												
SERVICIOS PÚBLICOS	Mejoramiento de los servicios públicos	La construcción de las estructuras de descarga pluvial son un complemento de la red hidráulica. La operación del drenaje pluvial contribuye al mejoramiento de los servicios públicos, debido a que evita inundaciones, separa el agua pluvial de la residual disminuyendo los costos de operación de una PTAR, entre otros beneficios. La importancia del impacto es moderada y, por lo tanto, benéfico a nivel local.												
		SIG	IN	EX	MO	PE	RV	MC	A C	EF	PR	I	CLASIFICACIÓN	NIVEL
		+	2	1	4	4	4	8	1	4	4	37	Moderado	Benéfico a nivel local

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARTICULAR – SECTOR HIDRÁULICO
“CONSTRUCCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS DE DESCARGA PLUVIAL EN ZONA FEDERAL
DEL CONJUNTO HABITACIONAL JARDINES DE LA MONTAÑA”



OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO														
FACTOR AMBIENTAL		DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO												
CALIDAD DE VIDA	Mejor calidad de vida	Al entrar en operación las estructuras de descarga pluvial y red de alcantarillado, mejorará la calidad de vida de los habitantes del conjunto habitacional, debido a que evitará inundaciones y, por lo tanto, protegerá los hogares de las personas. La importancia del impacto es moderada y, por lo tanto, benéfico a nivel local.												
		SIG	IN	EX	MO	PE	RV	MC	AC	EF	PR	I	CLASIFICACIÓN	NIVEL
		+	1	1	4	4	4	8	1	4	4	34	Moderado	Benéfico a nivel local

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO														
FACTOR AMBIENTAL		DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO												
SALUD Y SEGURIDAD	Accidentes y/o enfermedades presentes	Uno de los principales beneficios al operar el sistema de alcantarillado pluvial es evitar inundaciones, impidiendo que los habitantes se enfermen por el acumulamiento del agua, además, de evitar accidentes. La importancia del impacto es compatible y, por lo tanto, benéfica a nivel local.												
		SIG	IN	EX	MO	PE	RV	MC	AC	EF	PR	I	CLASIFICACIÓN	NIVEL
		+	1	1	2	4	1	4	1	4	4	25	Compatible	Benéfico a nivel particular

GENERACIÓN/DISPOSICIÓN DE RESIDUOS													
FACTOR AMBIENTAL		DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO											
SUELO	Contaminación del suelo	En esta etapa se generarán residuos por el azolve de la tubería y residuos sólidos o líquidos que los habitantes no hayan dispuesto correctamente de ellos, lo que podría causar contaminación al suelo o al cauce intermitente de la barranca. La importancia del impacto es compatible y, por lo tanto, viable. Se tomarán medidas preventivas para evitar el daño que pueda ocasionar el impacto.											
		SIG	IN	EX	MO	PE	RV	MC	AC	EF	PR	I	CLASIFICACIÓN
		-	1	1	4	1	2	2	4	4	1	23	Compatible
													Viable

72

V.4 Conclusiones

De acuerdo con la matriz de cribado se evaluaron los siguientes impactos ambientales y sociales relevantes:

COMPONENTES DEL PROYECTO	IMPACTOS RELEVANTES	IMPACTOS +	IMPACTOS -
Preparación del sitio	4	0	4
Construcción	5	0	5
Operación y mantenimiento	7	6	1
Total de impactos	16	6	10

Todos los impactos anteriormente descritos se encuentran dentro de la clasificación de compatibles o moderados, por lo tanto, no hay impactos severos o críticos, lo cual indica que el proyecto no es prohibitivo de ejecutarse. Dentro de los impactos más importantes por su efecto a los factores suelo, paisaje, calidad de vida y servicios públicos son los siguientes:

Preparación del sitio

Durante esta etapa los impactos más relevantes son a los factores suelo y aire, debido a la modificación de la topografía durante el trazo y nivelación del suelo y, a la afectación a la calidad del aire debido al transporte de los materiales.

Si bien, el área que será afectada en su topografía será muy reducida para las 14 estructuras de descarga pluvial, es inevitable que la pendiente y forma general se modifique, este impacto tendrá permanencia mínima de 10 años.

Durante el transporte del material para la construcción de las estructuras de descarga pluvial habrá un impacto a la calidad del aire por la combustión interna

que provoca el motor del vehículo, a las partículas y/o polvos que se pudieran emanar durante su transporte, el impacto es temporal y se puede prevenir tomando las medidas necesarias.

Construcción

En esta etapa el impacto con un índice de importancia más alto es para el factor paisaje, principalmente en la modificación de la naturalidad y de las características visuales del paisaje, debido a que durante el proceso de construcción habrá un paso constante de personal, de vehículos para el transporte del material y herramienta y sobre todo porque las estructuras de descarga pluvial permanecerán mínimo por 10 años, este impacto es no significativo adverso debido a que las construcción de las estructuras de descarga en zona federal son sólo un complemento de la red de drenaje y del conjunto habitacional jardines de la montaña, por lo tanto, la zona ya ha sido modificada para la construcción de las viviendas, a pesar de esto se propondrán medidas de compensación.

73

Operación y mantenimiento

Durante esta etapa los impactos mas importantes son positivos debido a los beneficios que se obtendrán al entrar en operación las estructuras de descarga pluvial para los habitantes del conjunto habitacional los cuales son: evitar la inundación del conjunto habitacional, beneficia la infiltración del agua pluvial para la recarga de mantos acuíferos, se realizará la separación de las aguas pluviales de las residuales evitando hacer esta obra como alcantarillado combinado, generará empleos a nivel local, mejorará los servicios públicos y la calidad de vida.

El impacto negativo más importante que podría producirse durante esta etapa es la contaminación a los factores agua y suelo, debido a que en tiempo de lluvias el agua se vea contaminada por los residuos mal dispuestos por los habitantes o por la acumulación de sedimentos por el azolve de la tubería. Este impacto se evitará con medidas preventivas.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

De acuerdo con el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental se tiene las siguientes definiciones:

Medidas preventivas:

Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente. La aplicación de estas medidas evitara la aparición del efecto modificando los elementos definitorios de la actividad.

Medidas de mitigación:

Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

74

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

Una vez conocidos y descritos los IA relevantes que se pueden ocasionar en las diferentes etapas del proyecto en cada uno de los factores ambientales y socioeconómicos, se procede a definir las medidas de prevención y mitigación necesarias para los IA negativos con el objetivo de implementarlas para que el ecosistema conserve lo más posible sus condiciones naturales.

MEDIDAS PREVENTIVAS

FACTOR	Agua
MEDIDAS	✓ Se implementarán acciones de control y disposición de residuos peligrosos (en caso de generarse), no peligrosos y de manejo especial, generados durante la construcción de las estructuras de descarga pluvial. ✓ El promovente deberá de realizar y ejecutar un programa de mantenimiento a la red hidráulica y a las estructuras de descarga pluvia para evitar el acumulamiento de sedimentos en la tubería que pudieran afectar al agua que se descargará en el cauce intermitente de la barranca. ✓ Para la construcción de las estructuras de descarga pluvial se empleará agua, la cual deberá de utilizarse racionadamente y sin desperdiciarla.
DURACIÓN	✓ Durante las actividades de construcción de las estructuras de descarga pluvial (1 mese).

FACTOR MEDIDAS	Suelo ✓ Para evitar la contaminación del suelo por la incorrecta disposición de los residuos generados durante la construcción de las estructuras de descarga pluvial se acumularán los residuos sólidos y de manejo especial que no sean valorizables en contenedores, debidamente identificados, para su posterior disposición en los lugares que la autoridad municipal disponga. ✓ Realizar el mantenimiento de vehículos en talleres mecánicos que dispongan correctamente de sus residuos de acuerdo con la normatividad vigente. ✓ El personal que ejecutará las estructuras de descarga pluvial por ningún motivo circulará abriendo nuevos caminos. ✓ Ejecutar el programa de mantenimiento adecuada y oportunamente a la maquinaria que se utilice en el proyecto, en sitios autorizados. DURACIÓN Durante la ejecución del proyecto (1 mes) y la operación del mismo (mínimo 10 años).
FACTOR MEDIDAS	Aire ✓ Debido a la utilización de vehículos para el transporte de personal, equipo y materiales, así como, en el uso de maquinaria, se ocasionarán emisiones de gases y partículas contaminantes a la atmósfera. Por lo anterior, el transporte del material se deberá de realizar en camiones de volteo sin que este sobrepase las paredes del platón y, deberá de cubrirse con una lona que caiga 30 cm de lado y por la parte de atrás, para evitar el levantamiento de polvo durante su transporte. ✓ Con el propósito de reducir en lo posible la generación de gases producto de la combustión interna de los vehículos y maquinaria que sean empleados, la empresa cumplirá con el programa de verificación vehicular para que sus emisiones se encuentren dentro de lo establecido por las normas 041-SEMARNAT-2015 y 045-SEMARNAT-2017. ✓ Para evitar o reducir en lo posible la generación de ruido por los vehículos y maquinaria, de deberá de cumplir con lo estipulado en la NOM-080-SEMARNAT-1994. DURACIÓN Durante la ejecución del proyecto (1 mes).

FACTOR	Flora
MEDIDAS	✓ Delimitar y señalar adecuadamente el área de trabajo. ✓ Informar mediante charlas y talleres al personal sobre la importancia de valorar los recursos naturales y el medio ambiente.
DURACIÓN	Durante la ejecución del proyecto (1 mes).
FACTOR	Fauna
MEDIDAS	A pesar de ser un impacto no relevante debido a que no habrá un cambio en el uso de suelo o realización de obras adicionales, se realizaran las siguientes medidas preventivas: ✓ Respetar las áreas en la zona, construyendo únicamente en el área especificada en los planos ✓ Prohibir la captura de cualquier especie que se encuentre dentro de la zona de influencia con el fin de afectar lo menos posible con las condiciones naturales de la zona. ✓ Informar mediante charlas y talleres al personal sobre la importancia de valorar los recursos naturales y el medio ambiente. ✓ Realizar tres días antes de la iniciación del proyecto trabajos de ahuyentamiento a zonas colindantes al sitio del proyecto.
DURACIÓN	Realizar trabajos de ahuyentamiento previo al inicio o ejecución del proyecto.
FACTOR	Salud y Seguridad
MEDIDAS	✓ Realizar una capacitación en materia de seguridad e higiene para trabajos de construcción y uso de equipo de protección personal. ✓ Los trabajadores deberán de estar asegurados por parte del promovente e identificados. ✓ El personal deberá de contar con equipo de protección personal. ✓ Contar con un botiquín, un extintor y números de emergencias, además de tener identificado el hospital o servicios de salud más cercanos, así como, la ruta de acceso más rápida y segura.

	✓ Promover las ofertas de empleo para la construcción de las estructuras de descarga pluvial en los poblados más cercanos. ✓ Establecer un sistema de seguridad en las zonas de mayor tránsito, para evitar el paso de personas ajenas a la zona de trabajo ✓ Establecer un programa de seguridad que incluya procedimientos para casos de emergencia, señalización e iluminación en lugares conflictivos, sistemas de comunicación, etc.
<i>DURACIÓN</i>	Durante la ejecución del proyecto (1 mes).

MEDIDAS DE MITIGACIÓN

<i>FACTOR</i>	Suelo
<i>MEDIDAS</i>	✓ Al término de la obra se deberá limpiar el área, asegurándose de no dejar algún tipo de residuo, cavidades y/o montículos.
<i>DURACIÓN</i>	Término de la obra.
<i>FACTOR</i>	Flora
<i>MEDIDAS</i>	✓ Reutilizar la capa orgánica que no se ocupe para la nivelación del terreno.
<i>DURACIÓN</i>	Durante la ejecución del proyecto (1 mes).
<i>FACTOR</i>	Paisaje
<i>MEDIDAS</i>	✓ Minimizar las molestias a los peatones y usuarios de los sitios donde se desarrollan las actividades por la obstrucción del espacio público.
<i>DURACIÓN</i>	Durante la ejecución del proyecto (1 mes).

VI.2 Programa de vigilancia ambiental

A continuación, se presenta el programa de vigilancia ambiental:

Línea estratégica: Programa de verificación vehicular		
Etapas del proyecto: Transporte del material		
Impacto al que va dirigida la acción: Calidad del aire		
Descripción de la medida de prevención o mitigación Con el propósito de evitar o reducir en lo posible la generación de gases producto de la combustión interna de los vehículos y maquinaria que serán empleados, el promovente cumplirá con el programa de verificación vehicular para que sus emisiones se encuentren dentro de lo establecido por las normas 041-SEMARNAT-2015 y 045-SEMARNAT-2017. Para evitar que las partículas (polvo) se desprendan por el movimiento durante su transporte, éste deberá de realizarse sin que sobrepase las paredes del platón y, deberá de cubrirse con una lona que caiga 30 cm de lado y por la parte de atrás.	Duración La verificación vehicular se realizará antes de iniciar las actividades del proyecto.	Recursos necesarios (costos, equipos, obras, instrumentos, etc.) No presenta un costo extra debido a que es un control que debe de tener el propietario o arrendador de los vehículos.
Supervisión y grado de cumplimiento y eficacia Para la comprobación se presentará por parte de los propietarios o arrendador de los vehículos el holograma de verificación vehicular y la constancia o comprobante de emisiones.		

Línea estratégica: Trabajos de ahuyentamiento de fauna silvestre		
Etapas del proyecto: Antes y durante todas las etapas		
Impacto al que va dirigida la acción: Protección de fauna		
Descripción de la medida de prevención o mitigación Para evitar una afectación a la fauna presente en el área de influencia del proyecto se deberá prohibir la captura de cualquier especie que se encuentre dentro de la zona y se realizarán trabajos de ahuyentamiento a lugares colindantes al sitio del proyecto.	Duración Se realizarán los trabajos de ahuyentamiento por lo menos durante tres días previo al inicio del proyecto, y se mantendrá una constante vigilancia a la fauna que llegue a asentarse en el área para poder tomar las medidas necesarias para no afectarla.	Recursos necesarios (costos, equipos, obras, instrumentos, etc.) Costo aproximado de \$2,000.00
Supervisión y grado de cumplimiento y eficacia El grado de cumplimiento será demostrado mediante evidencia fotográfica y documental, mediante el reporte que se presente a la SEMARNAT con motivo de la autorización del presente.		

Línea estratégica: Programa de control y disposición de residuos		
Etapas del proyecto: Durante todas las etapas del proyecto		
Impacto al que va dirigida la acción: Contaminación del suelo y agua		
Descripción de la medida de prevención o mitigación El promovente deberá de implementar un programa de control y disposición de residuos en la zona donde se llevará a cabo la	Duración Las actividades del programa se realizarán durante	Recursos necesarios (costos, equipos, obras, instrumentos, etc.)

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARTICULAR – SECTOR HIDRÁULICO
“CONSTRUCCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS DE DESCARGA PLUVIAL EN ZONA FEDERAL
DEL CONJUNTO HABITACIONAL JARDINES DE LA MONTAÑA”**



construcción de las estructuras de descarga pluvial, en el cual deberá asegurar la valorización, recolección, transporte y disposición final, garantizando el éxito de esta actividad.	todas las etapas del proyecto.	Se estima que será necesario \$1,500.00 para la adquisición de mano de obra y material.
--	--------------------------------	---

Supervisión y grado de cumplimiento y eficacia

Se demostrará mediante evidencia fotográfica y documental durante la realización del proyecto mediante un reporte ingresado a la SEMARNAT por parte del promovente.

Línea estratégica: Platicas de educación ambiental y seguridad e higiene

Etapas del proyecto: Durante todas las etapas del proyecto

Impacto al que va dirigida la acción: Evitar lo más posible la contaminación al medio ambiente por las actividades antropogénicas

Descripción de la medida de prevención o mitigación El promovente deberá de gestionar “Platicas de educación ambiental y seguridad e higiene” a todos los trabajadores que laboren en el diseño, proyección y construcción de las estructuras de descarga pluvial, con el fin de evitar lo más posible la contaminación, perdida o degradación del medio ambiente del área de influencia por las actividades antropogénicas.	Duración Las actividades del Programa se realizarán durante todas las etapas del proyecto.	Recursos necesarios (costos, equipos, obras, instrumentos, etc.) Se estima que será necesario \$3,000.00 para la adquisición de material y un especialista en el tema.
---	---	---

Supervisión y grado de cumplimiento y eficacia

Se demostrará mediante evidencia fotográfica y documental durante la realización del proyecto mediante un reporte ingresado a la SEMARNAT por parte del promovente.

VI.3 Seguimiento y control (monitoreo)

Con el propósito de garantizar que el desarrollo del proyecto se realice sin afectaciones significativas a los subfactores ambiental y socioeconómico, se tendrá que contar con un supervisor en materia ambiental o capacitado en el área, para que supervise diariamente el desarrollo de las actividades con la finalidad de dar cumplimiento de las medidas de prevención y/o mitigación y, además de las condicionantes que se sirva establecer la Secretaría para la autorización del presente, sus principales tareas serán:

- ✓ Verificar que la construcción de las estructuras de descarga pluvial se realice conforme al área especificada en los planos.
- ✓ Vigilar que el agua y suelo no se contamine con residuos generados por el personal implicado en el proyecto y por los vehículos y herramienta y/o maquinaria utilizada. De ser el caso, realizar las acciones necesarias para restaurar y/o mitigar el daño provocado.
- ✓ Llevar el control sobre los residuos que se generen para su correcta disposición.
- ✓ Revisar que los vehículos cumplan con el programa de verificación vehicular e inspeccionar que cuente con sus afinaciones y mantenimiento oportuno para evitar la contaminación a la atmosfera.
- ✓ Verificar y apoyar en el ahuyentamiento de la fauna presente en la zona durante tres días previos a los inicios del proyecto.
- ✓ Verificar que el personal respete a la fauna y flora presente en el sitio.
- ✓ Realizar capacitaciones y verificar que el personal cumpla con las especificaciones en materia de seguridad e higiene.
- ✓ Verificar que se cuente y se cumpla con el Programa de Mantenimiento a las estructuras de descarga pluvial.
- ✓ Realizar y ejecutar un programa de educación ambiental a los trabajadores (incluyendo altos mandos) para que se sensibilicen con el cuidado de los recursos naturales y por ende con la responsabilidad que tenemos como sociedad.

Presentar a la secretaria comprobantes (reportes) del cumplimiento de este monitoreo y/o las condicionantes que esta determine con una frecuencia semestral o más frecuente si la autoridad así lo establece, también se presentará una evaluación que permita conocer el grado de éxito de la aplicación de las medidas y condicionantes.

VI.4 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas

El proyecto “Construcción de las Estructuras de Descarga Pluvial en Zona Federal del Conjunto Habitacional Jardines de la Montaña”, de acuerdo con el Art. 51 del REIA considera que:

- I. No se utilizarán sustancias que al contacto con el ambiente se transformen en tóxicas, persistentes y bioacumulables.
- II. En el eje del proyecto y el área de influencia, las especies de flora y fauna no se pondrán en riesgo.
- III. La realización del proyecto no implica actividades altamente riesgosas conforme a la Ley y el reglamento (REIA).
- IV. La zona de influencia de proyecto no se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida.

82

Por tal motivo no se producirán daños graves a los ecosistemas, además no amerita presentar a la SEMARNAT una fianza o seguro.

Como parte del proyecto y de acuerdo con las medidas de mitigación se invertirá el siguiente monto:

Medida de prevención y/o mitigación	Costo
Ahuyentamiento a fauna silvestre	\$2,000.00
Control y disposición de residuos	\$1,500.00
Pláticas sobre educación ambiental y seguridad e higiene	\$3,000.00
Total	\$6,500.00

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto

La descripción que aquí nos ocupa, nos permite tener una visión integral del proyecto, permite también identificar los factores ambientales y antrópicos que intervienen en la dinámica de los sistemas naturales existentes que interactúan en el Sistema Ambiental y en el proyecto.

El escenario antes del proyecto presenta las siguientes características:

Se ubicará al sur-orienté de la ciudad de Puebla en el Conjunto Habitacional Jardines de la Montaña, colindando al norte con la barranca la Calera, al sur con la colonia Flor de Batavia, al orienté con el Periférico Ecológico y Fraccionamiento Galaxia La Calera y al poniente con la barranca el Cristo y la colonia Lomas de San Miguel.

Las subprovincias del Sistema Ambiental pertenecen a la provincia Lagos y Volcanes del Anahuac.

La superficie del proyecto se conforma de barrancas que cuentan con corrientes de agua intermitentes (zona federal). El clima corresponde a uno de tipo templado subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media.

Con estas características climatológicas, los tipos de vegetación que predominan en el Sistema Ambiental, son una asociación vegetal de *Acacia – Encino*, también se presentan especies de magueyes, nopales y vegetación secundaria (malezas, pastos y arbustos) la condición actual de la vegetación se caracteriza por estar degradada, es decir, que se observó que la mayoría de la vegetación ha sido quemada, carente de follaje y con indicios de plagas; el suelo es rocoso cubierto por malezas y pastos y el terreno presenta una pendiente de inclinación de 10°. Del total de las especies registradas, ninguna se encuentra en el listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En cuanto a la fauna existente y como resultado de los recorridos realizados en el predio de estudio, se registraron 86 individuos correspondientes a 19 familias; con 28 especies y 26 géneros, de las cuales 22 especies corresponden al grupo de las aves, 4 especies para mamíferos y 2 especies para reptiles, de estas especies, solo dos se encuentran consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con la categoría de Sujeta a Protección Especial, las cuales son: *Sceloporus grammicus* (lagartija) y *Accipiter cooperii* (gavilán de Cooper).

De acuerdo con el Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla el deterioro que guardan actualmente las barrancas en el municipio obedece en su mayoría, a la deforestación e inadecuado manejo que se les ha proporcionado. En las partes boscosas la principal extracción incluye pinos y encinos. Otra causa perjudicial son los incendios provocados que van de moderados a intensos. En la mayoría de las barrancas que se encuentran localizadas en la parte centro y oriente, se aprecia un pastoreo intenso de ganado caprino y ovino. La mayoría de las barrancas presentan cierto grado de erosión avanzada, siendo más severa en las siguientes: Magdalena, Tlanixahuatl, Manzanilla, Xaltonatl, El Santuario, Del Conde y Honda; las demás presentan procesos erosivos medianos. La erosión se refleja principalmente en la temporada de lluvias, ya que se presenta por escurrimiento pluvial sin control, que origina arrastre del suelo, causando daños a la agricultura en los valles, así como asolvamiento en la zona urbana; asimismo, repercute en la disminución de los mantos acuíferos, al no haber infiltración suficiente del agua de lluvia al suelo.

La contaminación de las barrancas por desechos sólidos y descargas residuales e industriales se manifiesta principalmente en los asentamientos humanos aledaños. La existencia de asentamientos humanos en las barrancas representa un serio problema para las familias ocupantes de las viviendas, ya que en temporada de lluvias pueden ser inundadas e incluso arrastradas por las corrientes broncas que bajan de aguas arriba.

Con lo anterior, la construcción de las 14 estructuras de descarga de agua pluvial que se pretenden realizar en el Conjunto Habitacional Jardines de la Montaña propiciará un entorno digno a través de la mejora en los servicios básicos y la infraestructura social, por lo cual se considera factible la construcción de la obra que traerá consigo un beneficio socioeconómico.

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto

El proyecto está enfocado a construir estructuras de descarga de agua pluvial en zona federal que complementarán al sistema de alcantarillado pluvial del Conjunto Habitacional Jardines de la Montaña.

Las 14 estructuras de descarga pluvial se irán desarrollando de manera paulatina y atendiendo al calendario de ejecución propuesto y a la superficie indicada en en los calculos pluviales.

La mayor parte del tipo de suelo y vegetación en la zona de influencia es de bosque de acacia - encino y urbano. Consolidando el proceso de construcción en su momento y ya en operación, se prevé que el proyecto habrá incidido en una proporción mínima en la modificación del ambiente.

El escenario probable de las condiciones ambientales con la realización del proyecto para cada uno de los componentes ambientales, aun cuando no todos los componentes ambientales sufrirán un impacto significativo, se tomarán en cuneta en este análisis para representar de manera integral los cambios en el ambiente, particularmente en el área de influencia del proyecto.

TABLA 13. ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO POR COMPONENTE AMBIENTAL	
Agua	Los impactos generados por el proyecto en el componente agua son positivos, debido a que con la construcción de las estructuras de descarga se evitará que se inunden las casas del conjunto habitacional, el escurrimiento pluvial será controlado y se beneficiara la recarga de mantos acuíferos al desembocar en las barrancas.
Suelo	Las actividades de excavación, nivelación y construcción provocarán la dispersión de partículas y adicionalmente, las pequeñas áreas en dónde se realizará el despalme quedarán expuestas a la posible erosión hídrica y eólica. Por otro lado, en caso de no contar con un plan de manejo de residuos y sustancias se podría ocasionar contaminación menor y derrames menores en el suelo.
Aire	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, el flujo de vehículos aumentará, teniendo como consecuencia el aumento en la dispersión de polvos y la liberación de gases

	debido al transporte del material. Estas etapas serán de corta duración, pero podrá incidir en la disminución de la calidad del aire en las zonas cercanas al proyecto, se trata de un impacto acumulativo caracterizado por su reversibilidad inmediata.
Flora	El proyecto requerirá el despalme de vegetación secundaria como malezas, pasto y arbustos. Se registraron un total de 28 especies de flora, las cuáles se agrupan en 18 familias y 22 géneros, la familia que destaca es la Fabaceae con 5 especies. Del total de las especies registradas, ninguna se encuentra en el listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, no significa que las especies no sean importantes, ya que muchas de las especies registradas son importantes biológicamente, debido que funcionan como nichos de alimento o refugios para varias especies de fauna, así como, hospederas de plantas epífitas; a pesar de encontrarse en un entorno transformado para la construcción de fraccionamientos.
Fauna	Durante la etapa de construcción de las estructuras de descarga habrá tránsito de maquinaria, vehículos y personal, estas acciones ocasionarán alteraciones sobre el grupo de anfibios, reptiles y mamíferos, especialmente los de lento desplazamiento. Se registraron un total de 86 individuos correspondientes a 19 familias; con 28 especies y 26 géneros, de las cuales 22 especies corresponden al grupo de las aves, 4 especies para mamíferos y 2 especies para reptiles. Del total de individuos registrados, las especies <i>Sceloporus grammicus</i> (lagartija) y <i>Accipiter cooperii</i> (gavilán de Cooper) se encuentran consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con la categoría de Sujeto a Protección Especial.
Paisaje	El proyecto contempla la construcción de 14 estructuras de descarga pluvial, pero que por sus características y las dimensiones de las obras no habrá cambios significativos en el paisaje, debido a que estas estructuras son un complemento del sistema de drenaje pluvial para un conjunto habitacional, por lo tanto, el paisaje se ha visto modificado con anterioridad.
Socioeconómico	El proyecto beneficiará tanto ambiental como socioeconómicamente hablando, debido a que otorgará empleos en las distintas etapas de las obras además de otorgar los servicios básicos en materia de infraestructura para los habitantes del conjunto habitacional.

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

El escenario factible de obtener al aplicar las medidas de prevención, mitigación y compensatorias propuestas, presumen la viabilidad y optimización ambiental y socioeconómicamente del proyecto.

De acuerdo con el Programa de Vigilancia Ambiental que tiene como función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las acciones y medidas de mitigación incluidas en el estudio, se propusieron los siguientes programas como líneas estratégicas:

Programa de verificación vehicular

Ahuyentamiento de fauna silvestre

Programa de control y disposición de residuos

Platicas sobre educación ambiental y seguridad e higiene

Para la aplicación y supervisión de estos programas se realizó el seguimiento y control (monitoreo), el cual garantizara la realización, eficacia y vigilancia de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas para evitar los impactos negativos a los diferentes componentes.

Al contar con este instrumento, el escenario resultante durante el desarrollo del proyecto mantendrá los estándares ambientales que aseguran una implementación amable del proyecto en el Sistema Ambiental. Para que el resultado sea positivo se tendrán que mantener las acciones dentro de la legislación o normatividad vigente y al final de cada etapa se podrá operar la infraestructura con seguridad de tener los estándares sociales y ambientales que asegurarán el bienestar de los seres vivos.

TABLA 14. ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Agua	Los impactos generados por el proyecto en el componente agua son positivos, debido a que con la construcción de las estructuras de descarga se evitará que se inunden las casas del conjunto habitacional, el escurrimiento pluvial será controlado y se beneficiara la recarga de mantos acuíferos al desembocar en las barrancas.
Suelo	Las actividades de excavación, nivelación y construcción provocarán la dispersión de partículas y adicionalmente, las pequeñas áreas en dónde se realizará el despalme quedarán expuestas a la posible erosión hídrica y eólica. Por otro lado, en caso de no contar con un plan de manejo de residuos y sustancias se podría ocasionar contaminación menor y derrames menores en el suelo.
Aire	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, el flujo de vehículos aumentará, teniendo como consecuencia

	el aumento en la dispersión de polvos y la liberación de gases debido al transporte del material. Estas etapas serán de corta duración, pero podrá incidir en la disminución de la calidad del aire en las zonas cercanas al proyecto, se trata de un impacto acumulativo caracterizado por su reversibilidad inmediata.
Flora	El proyecto requerirá el despalme de vegetación secundaria como malezas, pasto y arbustos. Se registraron un total de 28 especies de flora, las cuáles se agrupan en 18 familias y 22 géneros, la familia que destaca es la Fabaceae con 5 especies. Del total de las especies registradas, ninguna se encuentra en el listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, no significa que las especies no sean importantes, ya que muchas de las especies registradas son importantes biológicamente, debido que funcionan como nichos de alimento o refugios para varias especies de fauna, así como, hospederas de plantas epífitas; a pesar de encontrarse en un entorno transformado para la construcción de fraccionamientos.
Fauna	Durante la etapa de construcción de las estructuras de descarga habrá tránsito de maquinaria, vehículos y personal, estas acciones ocasionarán alteraciones sobre el grupo de anfibios, reptiles y mamíferos, especialmente los de lento desplazamiento. Se registraron un total de 86 individuos correspondientes a 19 familias; con 28 especies y 26 géneros, de las cuales 22 especies corresponden al grupo de las aves, 4 especies para mamíferos y 2 especies para reptiles. Del total de individuos registrados, las especies <i>Sceloporus grammicus</i> (lagartija) y <i>Accipiter cooperii</i> (gavilán de Cooper) se encuentran consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con la categoría de Sujeto a Protección Especial.
Paisaje	El proyecto contempla la construcción de 14 estructuras de descarga pluvial, pero que por sus características y las dimensiones de las obras no habrá cambios significativos en el paisaje, debido a que estas estructuras son un complemento del sistema de drenaje pluvial para un conjunto habitacional, por lo tanto, el paisaje se ha visto modificado con anterioridad.
Socioeconómico	El proyecto beneficiará tanto ambiental como socioeconómicamente hablando, debido a que otorgará empleos en las distintas etapas de las obras además de otorgar los servicios básicos en materia de infraestructura para los habitantes del conjunto habitacional.

VII.4 Pronóstico ambiental

Al analizar de forma integral los escenarios sin proyecto, con proyecto y con medidas de mitigación presentados anteriormente, se puede pronosticar el siguiente escenario, a través, de sus componentes en cuanto a la aplicación de todas las medidas de prevención y mitigación que fueron propuestas en el Capítulo VI.

El Sistema Ambiental y el polígono en donde se realizarán las 14 estructuras de descarga, se encuentra modificado por las actividades antropogénicas, pues el tipo de suelo es de uso habitacional, ya que se encuentra el Conjunto Habitacional Jardines de la Montaña y servicios varios, debido a esto los componentes del medio se han visto modificados y, por lo tanto, las afectaciones esperadas tendrán un bajo impacto negativo en los factores ambientales y socioeconómicos.

Como parte de la preparación del sitio, se realizará la excavación y/o nivelación del suelo, también se realizará el despalme de vegetación secundaria (maleza y pastos), la cual se compensará con la medida de mitigación que consiste en reutilizar la capa orgánica que no se ocupe y se tendrá que realizar en las áreas aledañas a la obra, teniendo en cuenta la utilización de especies locales, con el fin de preservar la identidad de la zona.

Durante las actividades de construcción de las estructuras de descarga, posiblemente provocará que las especies de lento desplazamiento que estén presentes en la zona queden expuestas a depredadores y/o se vean afectadas por el paso de los trabajadores, es así como se propone un programa de protección a la fauna silvestre, a través de trabajos de ahuyentamiento previo a la construcción de las estructuras y pláticas de educación ambiental sobre el valor de nuestros recursos.

Durante esta etapa se generarán emisiones a la atmosfera debido al consumo de combustibles fósiles por los vehículos a utilizar, así mismo, se generará la dispersión de polvo, para prevenir el impacto se cuenta con un programa de verificación de vehicular y se dará un adecuado mantenimiento a los vehículos en un taller mecánico, para evitar la emisión de polvo se humedecerá la tierra con un poco de agua.

Se contará con un programa de control y disposición de residuos el cual tienen como objetivo evitar la contaminación en el área del proyecto, a través, de la reutilización y la correcta disposición final de estos.

En todas las etapas del proyecto el personal tendrá que estar capacitado en materia de seguridad e higiene y educación ambiental.

Durante la operación y mantenimiento de las estructuras de descarga pluvial el pronóstico ambiental y social resulta ser positivo debido a los beneficios que conlleva la correcta conducción y disposición del agua de lluvia, ya que evita la inundación del conjunto habitacional trayendo consigo beneficios a la salud debido a que impide la generación y propagación de enfermedades gastrointestinales relacionadas con aguas estancadas., además de que la

principal función de las estructuras de descarga es la de proteger y mantener libre de obstáculos la descarga final del sistema de alcantarillado, pues evitan posibles daños al último tramo de tubería que pueden ser causados por la corriente a donde descarga el sistema o por el propio flujo de salida de la tubería.

Por lo tanto, se considera en el pronóstico ambiental de un escenario con proyecto y con medidas preventivas y de mitigación, que el impacto ambiental negativo es insignificante y que los impactos sociales positivos resultarán ser mayores.

89

VII.5 Evaluación de alternativas

Derivado de la conceptualización, estudios (hidrológico, hidráulico y cálculos pluviales) y diseño del proyecto, el desarrollo de la manifestación de impacto ambiental con diferentes estudios y trabajos de prospección que la respalda, se tomó en cuenta la viabilidad del área de influencia del proyecto. Por lo que a lo largo de la realización de este documento se presentaron y eligieron las mejores alternativas que ayudaran en la concreción del proyecto, respaldado por los estudios antes mencionados que se realizaron bajo Leyes, Reglamentos, Normas y Manuales Técnicos.

VII.3 Conclusiones

Finalmente y con base en una autoevaluación del proyecto se realiza un balance impacto-desarrollo en el que se discutan los beneficios que podría generar el proyecto tanto ambiental como socialmente hablando.

Todos los impactos anteriormente descritos se encuentran dentro de la clasificación de compatibles o moderados, por lo tanto, no hay impactos severos o críticos, lo cual indica que el proyecto no es prohibitivo de ejecutarse.

Por lo tanto, la construcción de las 14 estructuras de descarga de agua pluvial que se pretenden realizar en el Conjunto Habitacional Jardines de la Montaña propiciará un entorno digno a través de la mejora en los servicios básicos y la infraestructura social, por lo cual se considera factible la construcción de la obra que traerá consigo un beneficio 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



VIII.1.1 Cartografía

En el Anexo III, se presenta la cartografía del SA y los planos topográficos en pdf.

Protección de datos personales

VIII.1.2 Fotografías

En el Anexo VI se presenta un reporte fotográfico.

VIII.1.3 Videos

No se presentan videos.

GLOSARIO TÉCNICO

Alcantarilla. Conducto subterráneo para conducir agua de lluvia, aguas servidas o una combinación de ellas.

Alcantarilla pluvial. Conjunto de alcantarillas que trasportan aguas de lluvia.

Barranca: Hendedura pronunciada que se forma en el terreno por el flujo natural del agua. Se le considera profunda cuando la profundidad es mayor a 5 veces la anchura.

Corriente intermitente o temporal: La corriente que solamente en alguna época del año tiene escurrimiento superficial.

Cuerpo receptor: La corriente o depósito natural de agua, presas, cauces, zonas marinas o bienes nacionales donde se descargan aguas residuales, así como los terrenos en donde se infiltran o inyectan dichas aguas, cuando puedan contaminar el suelo o los acuíferos.

Cuenca. Es la unidad básica en un estudio hidrológico y se define como aquella área de terreno donde el agua de lluvia que cae sobre su superficie y que no se infiltra, evapora, es conducida hasta un punto de salida (cuenca abierta) o de almacenamiento como presas, lagos, estanques, etc. (cuenca cerrada), remarcando que el tamaño dependerá de donde se fije el punto de salida.

Descarga. La acción de verter, infiltrar, depositar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor.

Drenaje. Medio empleado para retirar del terreno el exceso de agua no utilizable.

Drenaje Pluvial Urbano. Está constituido por una red de conductos e instalaciones complementarias que permiten la operación, mantenimiento y reparación del mismo; su objetivo es la evacuación de las aguas pluviales, que escurren sobre calles y avenidas, evitando con ello su acumulación y propiciando el drenaje de la zona a la que sirven, de ese modo se impide la generación y propagación de enfermedades relacionadas con aguas estancadas.

Estructuras de descarga. Son estructuras terminales que protegen y mantienen libre de obstáculos la descarga final del sistema de alcantarillado, pues evitan posibles daños al último tramo de tubería que pueden ser causados por la corriente a donde descarga el sistema o por el propio flujo de salida de la tubería.

Hidráulica. Parte de la mecánica que trata el equilibrio y movimiento de los fluidos. Lo que se refiere al aprovechamiento de las aguas.

Hidrología. Se encarga del estudio de los procesos de ocurrencia, circulación y distribución del agua sobre la superficie terrestre, así como su interacción con el medio ambiente.

Nivelación del terreno. Conformación del terreno mediante pequeños cortes y rellenos con el fin de obtener un perfil uniforme suficiente para el tránsito de maquinaria.

Nivel de aguas máximas. La línea sobre una margen o en la orilla establecida por el nivel máximo de agua. Generalmente se identifica por evidencias físicas tal como una impresión natural (berma pequeña) sobre la margen, por cambios en el tipo de suelo, por destrucción de la mayor parte de la vegetación, o por la presencia de basura y de escombros.

Pendiente (Gradiente). Inclinación de la rasante del camino a lo largo de su alineamiento. Este talud se expresa en porcentaje –la relación entre el cambio en elevación y la distancia recorrida. Por ejemplo, una pendiente de +4% indica una ganancia de 4 unidades de medición en elevación por cada 100 unidades de distancia recorrida medida.

Sección transversal. Dibujo en el que se muestra una sección del camino cortada a todo lo ancho de la vialidad. También se puede aplicar a un arroyo, a un talud, a un deslizamiento, etcétera.

Transporte al sitio final. La remoción y acarreo del material excavado fuera del sitio de la obra hasta una zona estable de desecho (en vez de colocar el material de relleno cerca del lugar de excavación).