



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

I. Nombre del área que clasifica.

Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Puebla.

II. Identificación del documento del que se elabora la versión pública

(FF-SEMARNAT-117) Manifestación de Impacto Ambiental.

III. Partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman.

La información correspondiente a: 1. Domicilio de persona física, 2. Correo electrónico de persona física, 3. Teléfono de persona física, 4. RFC de persona física, 5. Inversión, 6. CURP de persona física.

IV. Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) con base en los cuales se sustente la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma.

La información señalada se clasifica como confidencial con fundamento en los artículos 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. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. Firma del titular del área.

Mtro. Fernando Silva Triste
Subdelegado de Administración e Innovación
Con fundamento en lo dispuesto por los artículos 6 fracción XVI, 32, 33, 34, 35 y 81 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Puebla, previa designación¹ firma el C. Fernando Silva Triste, Subdelegado de Administración e Innovación.

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

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

Disponible para su consulta en:

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

¹ Realizada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales mediante oficio Núm. 00129 de fecha 01 de marzo de 2023, como encargado del despacho de los asuntos competencia de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Puebla.

OCUPACIÓN Y DESCARGAS PLUVIALES EN LA ZONA FEDERAL ASOCIADOS A LOS DESARROLLOS INMOBILIARIOS “LOMAS DE ANGELÓPOLIS CASCATTA IIB” Y “LOMAS DE ANGELÓPOLIS II B, III Y III B.

RESUMEN EJECUTIVO

*MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, EN SU MODALIDAD
PARTICULAR (MIA-P).*

*PROMOVENTE: INMOBILIARIA LIGURIA, S.A. DE C.V. Y BANCO
ACTINVER S.A. POR CTA DEL FID 2434*



CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	4
I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.....	4
I.1.1. Nombre del proyecto	4
I.1.2. Ubicación del proyecto.....	4
I.1.3. Duración del proyecto	5
I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE	6
I.2.1. Nombre o razón social.....	6
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente	6
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal. En su caso, anexas copia certificada del poder correspondiente	6
I.3. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE	6
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	7
II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	7
II.1.1. Naturaleza del proyecto, plan o programa.....	7
II.1.2. Justificación.....	8
II.1.2. Ubicación física.	10
III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES	12
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	12
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	14
V.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	14
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	16
VI.1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL	17
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	20

INDICE DE FIGURAS

Figura I.1. Ubicación del proyecto.....	5
Figura II.1. Ubicación de las zonas federales de ocupación dentro de Lomas de Angelópolis.....	7
Figura II.2. Ubicación física de las obras que ocupan las zonas federales de los escurrimientos.....	11

INDICE DE TABLAS

Tabla II.1. Resolutivos ambientales de los proyectos relacionados.....	8
Tabla II.2. Obras que ocupan la zona federal del estudio.....	11
Tabla V.1. Valoración del proyecto Sin la aplicación de medidas.	15
Tabla VI.1 Medidas de mitigación identificadas para el proyecto	18
Tabla VII.1. Valoración final del proyecto.	20

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

OCUPACIÓN Y DESCARGAS PLUVIALES EN LA ZONA FEDERAL ASOCIADOS A LOS DESARROLLOS INMOBILIARIOS “LOMAS DE ANGELÓPOLIS CASCATTA IIB” Y “LOMAS DE ANGELÓPOLIS B.

I.1.2. Ubicación del proyecto.

El proyecto se desarrolla sobre la zona la zona federal de dos cuerpos de agua ubicados en los municipios de Puebla y Ocoyucan, en el estado de Puebla. La siguiente Figura ilustra la ubicación de los cuerpos de agua mencionados.

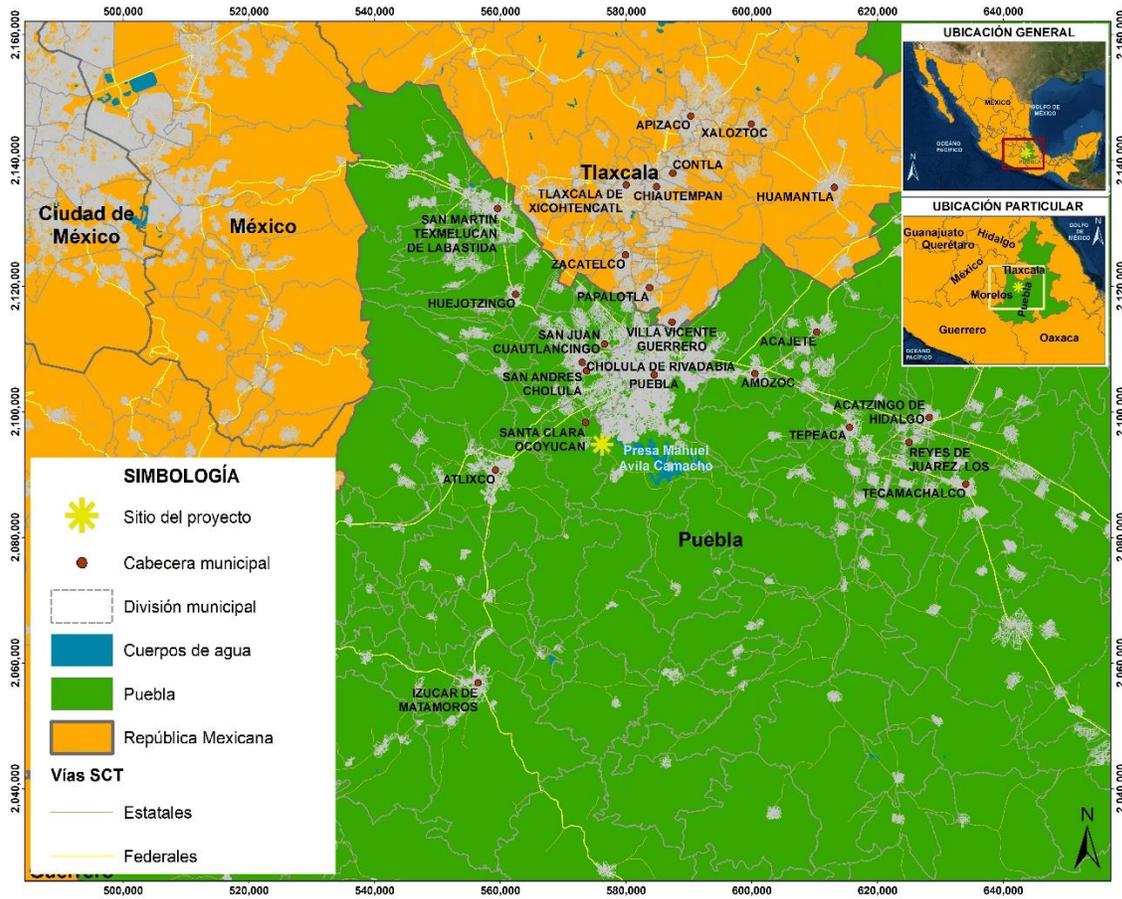


Figura I.1. Ubicación del proyecto

1.1.3. Duración del proyecto

El desarrollo del presente proyecto incluye las etapas de preparación del sitio, construcción, así como las de operación y mantenimiento.

La ejecución del presente proyecto está planteada realizarse en una primera fase de 36 meses (3 años), repartidos entre las distintas etapas de este. No obstante, al estar este proyecto íntimamente ligado a las obras de urbanización de los diferentes desarrollos inmobiliarios del complejo Lomas de Angelópolis, **la vida útil del proyecto se estima en 25 años.**



Descargas pluviales en la zona Federal asociadas a los desarrollos inmobiliarios “Lomas de Angelópolis Cascatta IIB” y “Lomas de Angelópolis II B, III y III B”
Manifestación de Impacto Ambiental-Modalidad Particular (MIA-P)
RESUMEN EJECUTIVO



I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

1.2.1. Nombre o razón social

El proyecto es promovido por las personas morales: **INMOBILIARIA LIGURIA, S.A. de C.V. y BANCO ACTINVER SA POR CTA DEL FID 2434.**

1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente

Los registros federales de causantes de INMOBILIARIA LIGURIA, S.A. de C.V. y BANCO ACTINVER SA POR CTA DEL FID 2434 son: **ILI011126H23 y BAC160216854**, respectivamente.

1.2.3. Nombre y cargo del representante legal. En su caso, anexar copia certificada del poder correspondiente

I.3. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

1.3.1. Responsable técnico de la elaboración del estudio o razón social

El presente estudio fue desarrollado por ARGO CONSULTORES AMBIENTALES, S. A. DE C. V. y la elaboración técnica de este estuvo a cargo del **Ingeniero Ecológico, José Isaac Ramírez Macías**, con **Cédula Profesional número 4488261.**

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

II.1.1. Naturaleza del proyecto, plan o programa.

El presente proyecto consiste en la construcción y operación de obras civiles correspondientes a las obras de descarga de agua pluvial de los desarrollos “Lomas de Angelópolis Cascatta IIB” y “Lomas de Angelópolis II B, III y III B”, los cuales se ubican entre los municipios de Puebla y Ocoyucan, ambos pertenecientes al estado de Puebla. Las descargas pluviales ocuparan parte de la zona federal de los dos escurrimientos que cruzan por los fraccionamientos y que se conectan con el Canal La Mora, tal como se observa en la siguiente figura:

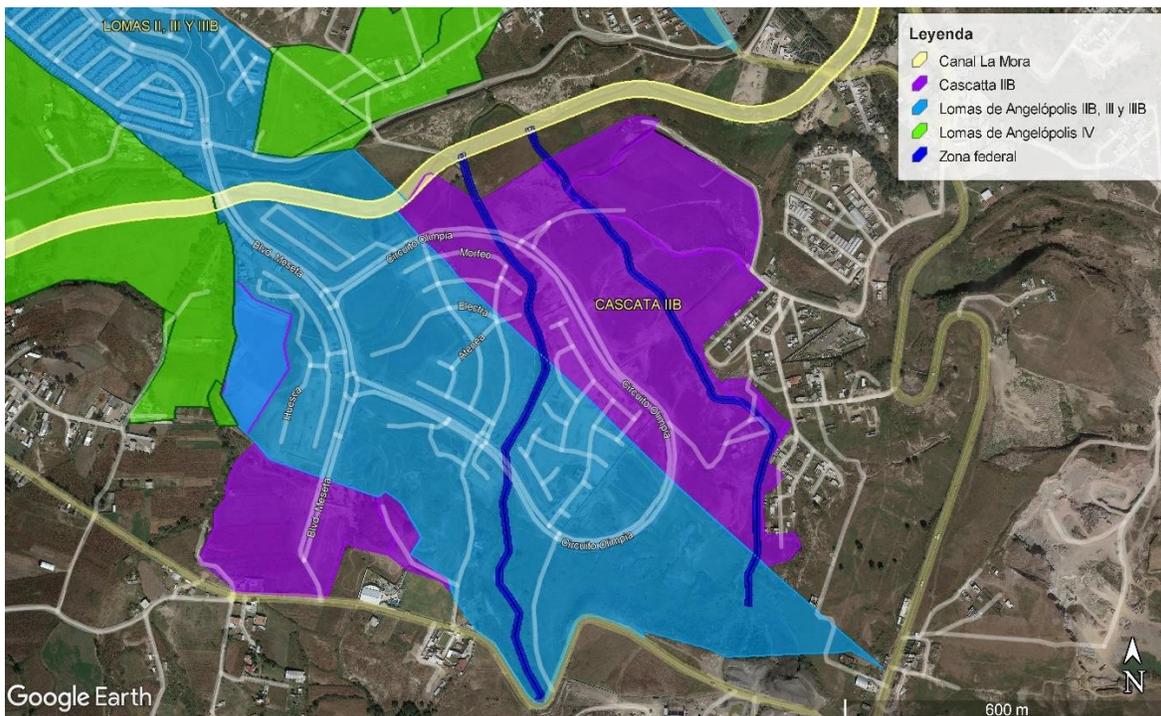


Figura II.1. Ubicación de las zonas federales de ocupación dentro de Lomas de Angelópolis.

II.1.2. Justificación

El proyecto de Descargas pluviales en la Zona Federal asociadas a los desarrollos inmobiliarios “Lomas de Angelópolis Cascatta IIB” y “Lomas de Angelópolis II B, III y III B”, surge de la necesidad de contar con las autorizaciones en materia de impacto ambiental de las obras de descarga de las aguas pluviales del sistema de drenaje pluvial de los fraccionamientos “Lomas de Angelópolis Cascatta IIB” y “Lomas de Angelópolis II B, III y III B”, debido a que estas obras ocuparán parte de la zona federal de los escurrimientos y por lo tanto, las aguas pluviales serán vertidas en estos cuerpos de agua.

Es importante mencionar que los proyectos de los fraccionamientos que descargarán sus aguas pluviales sobre los escurrimientos ya cuentan con autorización en materia de impacto ambiental, e incluso ya se encuentran en la etapa de construcción.

En la siguiente tabla se enlistan los Resolutivos de impacto ambiental que fueron emitidos para los proyectos con los cuales se vincula el presente proyecto de descargas pluviales:

Tabla II.1. Resolutivos ambientales de los proyectos relacionados

PROYECTO	TRÁMITE	RESOLUTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL	No. DE EXPEDIENTE	FECHA DE EMISIÓN
LOMAS DE ANGELÓPOLIS CASCATTA II B.	Manifestación de impacto ambiental estatal	Oficio No. SDRSOT SMAOT 01-1-1568/2016	DEPIA/MIA-R/006/16	30/05/2016
	Informe Preventivo Estatal	Oficio No. SMADSOT.SGTDU-0540/2022	DEPIA/IP/153/21	11/02/2022
LOMAS DE ANGELÓPOLIS II B, LOMAS DE ANGELÓPOLIS III Y LOMAS DE ANGELÓPOLIS III B.	Manifestación de Impacto Ambiental Estatal	Oficio No. SDRSOT/243/2015	DEPIA/MIA-R/002/15	28/04/2015
	Informe Preventivo Estatal	Oficio No. SMADSOT.SGTDU-0540/2022	DEPIA/IP/153/21	11/02/2022

La superficie de Zona Federal que será ocupada por las obras civiles de las descargas pluviales compromete a la promovente a preservar las características de los escurrimientos, así como prevenir su desbordamiento. Considerando las condiciones actuales del caudal transportado por los escurrimientos, así como el aporte de las descargas pluviales, los niveles de aguas que transportaran los escurrimientos no rebasan los límites de sus cauces.

Por otra parte, los niveles de contaminación que pudieran estar presentes en los escurrimientos no se verán incrementados ya que el agua descargada estrictamente es producto de la precipitación, además de que no se mezclará con otras aguas residuales. Por el contrario, al entrar en contacto con la corriente ya transportada por los escurrimientos resultará benéfico por el incremento del caudal ayudando a la dilución algún contaminante presente en los cuerpos de agua.

La construcción y operación de las obras del presente proyecto no implicará afectaciones en los recursos naturales que alteren de manera significativa las condiciones de los escurrimientos, ya que se respetarán las secciones del cauce natural, de acuerdo con la delimitación oficial reconocida por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

Por otro lado, es importante fundamentar que, de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (LGEEPAREIA), quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Los artículos 28 fracción X de la Ley General y 5º del Reglamento antes citados, señalan los diferentes supuestos de obras o actividades que requieran de autorización en materia de impacto ambiental, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente.

La ocupación y obras civiles para la construcción de descargas pluviales en la Zona Federal deben someterse a evaluación del impacto ambiental de conformidad con el artículo 28, fracción X de la LGEEPA (referido a obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, **ríos**, así como en sus litorales o zonas federales).

Por su parte, el artículo 57 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, prevé que los casos en que se lleven a cabo obras o actividades que requieran someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental conforme a la Ley y al Reglamento, sin contar con la autorización correspondiente, la Secretaría a través de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), ordenará las medidas correctivas o de urgente aplicación, así como las sanciones que conforme a derecho procedan.

Al respecto de los dos párrafos anteriores, debe comentarse que una parte de las descargas pluviales relacionados con los desarrollos inmobiliarios “Lomas de Angelópolis Cascatta IIB” y “Lomas de Angelópolis II B, III y III B”, fueron ejecutados sin autorización de impacto ambiental y sancionados por la PROFEPA en el marco del Expediente Administrativo **PFPA/27.2/2C.27.5/006/22**.

Por otro lado, las obras pretendidas sobre la zona federal que NO se han construido y que complementan las descargas pluviales requeridas para dar servicio a los desarrollos inmobiliarios “Lomas de Angelópolis Cascatta IIB” y “Lomas de Angelópolis II B, III y III B”. Estas obras de descarga pluvial sobre la zona federal de dos cuerpos de agua, por construirse, son las que se someten al proceso de evaluación en materia de impacto ambiental mediante la presentación de este estudio.

II.1.2. Ubicación física.

Las obras de descarga pluvial se encuentran sobre las zonas federales de dos escurrimientos que atraviesan los fraccionamientos “Lomas de Angelópolis Cascatta IIB” y “Lomas de Angelópolis II B, III y III B”. En total, se tienen 15 obras de descarga pluvial, 7 ubicadas en la zona federal izquierda y 8 en la zona federal derecha, tal como se muestra en la siguiente Figura, en donde se les asignó la clave MC a las obras de la zona federal izquierda, mientras que a las que se ubican en la zona federal derecha se le asignó la clave MD.

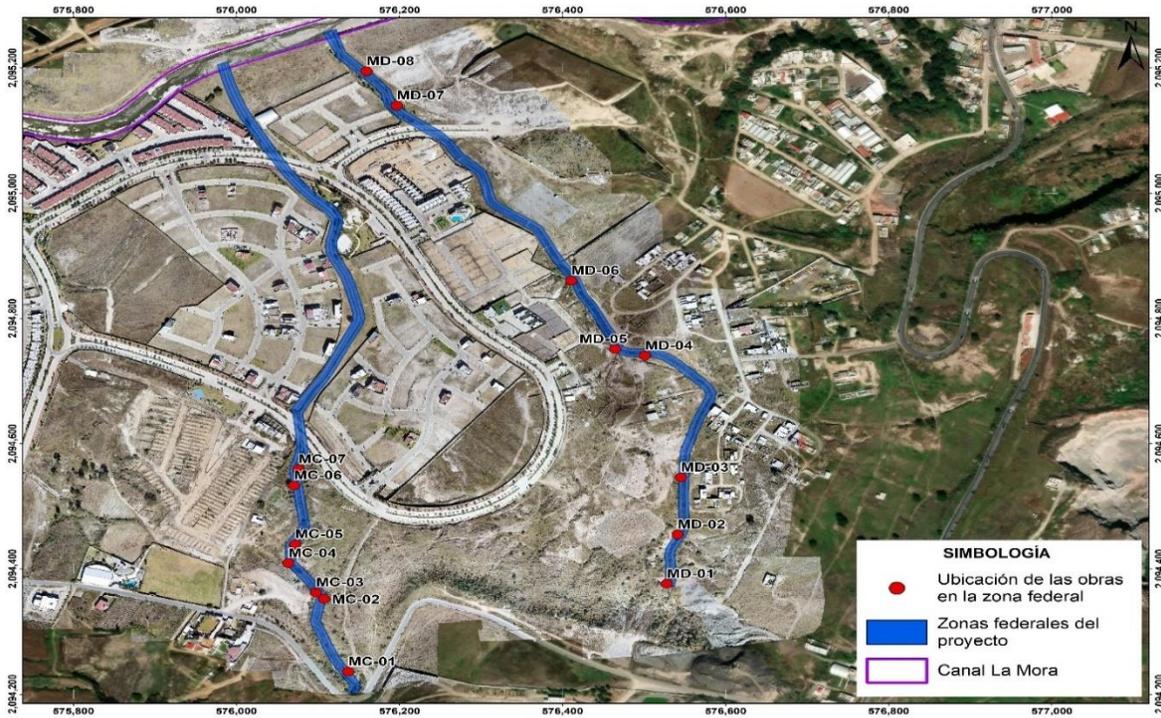


Figura II.2. Ubicación física de las obras que ocupan las zonas federales de los escurrimientos.

A continuación, se indican la coordenada de referencia UTM Zona 14N para cada una de las obras de descarga pluvial del proyecto, así como su superficie de ocupación de zona federal, las cuales suman una superficie total de **361.71 m²**.

Tabla II.2. Obras que ocupan la zona federal del estudio.

OBRA DE DESCARGA PLUVIAL			UBICACIÓN (CENTROIDE)		SUPERFICIE DE OCUPACIÓN EN ZONA FEDERAL (M ²)
Clave	Proyecto al que pertenece	Numero de descargas	UTM X	UTM Y	
MC-01	Lomas IIB, III y IIIB	1	576,137.04	2,094,235.56	24.04
MC -02	Lomas IIB, III y IIIB	1	576,107.40	2,094,352.04	24.99
MC -03	Lomas IIB, III y IIIB	1	576,097.39	2,094,362.19	22.00
MC -04	Lomas IIB, III y IIIB	1	576,063.80	2,094,409.08	29.86
MC -05	Lomas IIB, III y IIIB	1	576,071.90	2,094,439.18	22.04
MC -06	Lomas IIB, III y IIIB	1	576,070.66	2,094,533.12	26.03
MC -07	Lomas IIB, III y IIIB	1	576,075.99	2,094,559.23	23.65
MD-01	Lomas IIB, III y IIIB	1	576,527.85	2,094,376.08	26.04

MD-02	Lomas IIB, III y IIIB	1	576,540.82	2,094,454.61	23.66
MD-03	Cascatta IIB	1	576,545.06	2,094,545.84	21.63
MD-04	Cascatta IIB	1	576,500.89	2,094,740.51	23.94
MD-05	Cascatta IIB	1	576,464.47	2,094,750.95	20.00
MD-06	Cascatta IIB	1	576,410.61	2,094,860.24	20.02
MD-07	Cascatta IIB	1	576,196.65	2,095,139.95	25.65
MD-08	Cascatta IIB	1	576,159.56	2,095,194.77	28.14
TOTAL		15			361.71

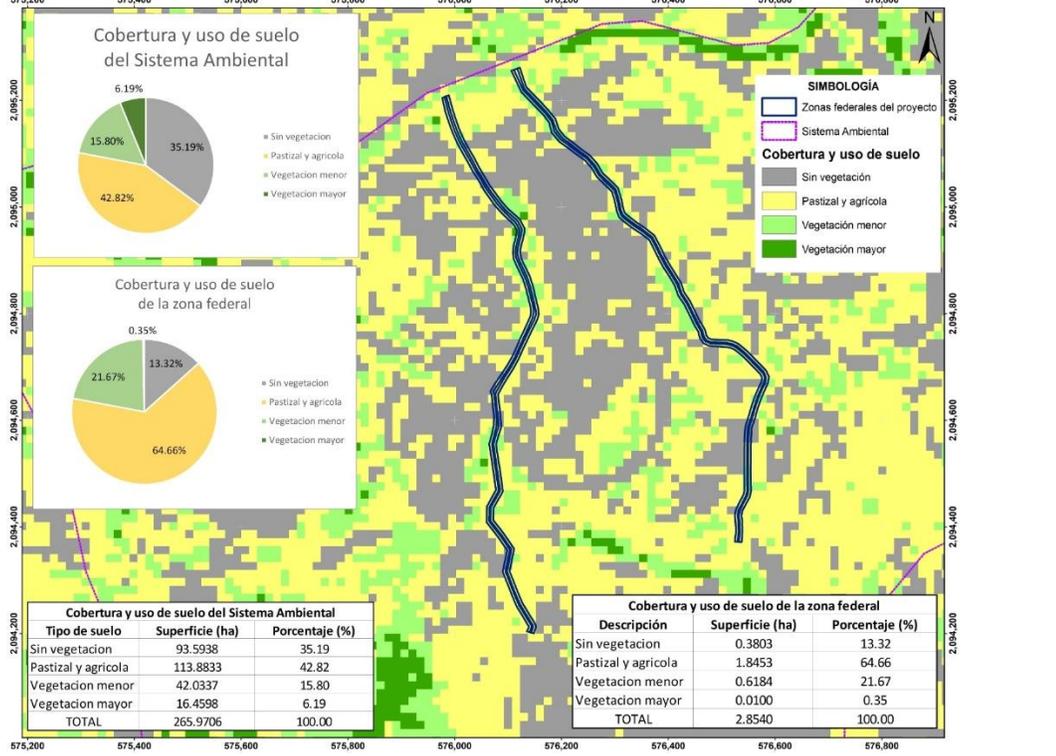
III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

En este Capítulo se identifican los instrumentos jurídicos, normativos o administrativos que regulan las obras y actividades para el desarrollo del proyecto. Además, se establece cómo se vincula el proyecto con los distintos instrumentos previamente identificados y como se cumplen con lo que ellos establecen.

Se puede asegurar que el proyecto es compatible con todos los instrumentos de ordenamiento del territorio y los ordenamientos jurídicos aplicables.

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

El proyecto que aquí se somete al proceso de evaluación de impacto ambiental, como se ha documentado ampliamente a lo largo del presente Capítulo, se desarrolla en medio ampliamente modificado. Para sintetizar los principales indicadores de condición ambiental del sistema ambiental regional, se presenta la siguiente Tabla:

FACTOR AMBIENTAL/INDICADOR	COMENTARIOS SOBRE SU SITUACIÓN EN EL SISTEMA AMBIENTAL																																				
 <p>Cobertura y uso de suelo del Sistema Ambiental</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo de suelo</th> <th>Superficie (ha)</th> <th>Porcentaje (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sin vegetacion</td> <td>93.5938</td> <td>35.19</td> </tr> <tr> <td>Pastizal y agricola</td> <td>113.8833</td> <td>42.82</td> </tr> <tr> <td>Vegetacion menor</td> <td>42.0337</td> <td>15.80</td> </tr> <tr> <td>Vegetacion mayor</td> <td>16.4598</td> <td>6.19</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>265.9706</td> <td>100.00</td> </tr> </tbody> </table> <p>Cobertura y uso de suelo de la zona federal</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo de suelo</th> <th>Superficie (ha)</th> <th>Porcentaje (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sin vegetacion</td> <td>0.3803</td> <td>13.32</td> </tr> <tr> <td>Pastizal y agricola</td> <td>1.8453</td> <td>64.66</td> </tr> <tr> <td>Vegetacion menor</td> <td>0.6184</td> <td>21.67</td> </tr> <tr> <td>Vegetacion mayor</td> <td>0.0100</td> <td>0.35</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>2.8540</td> <td>100.00</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo de suelo	Superficie (ha)	Porcentaje (%)	Sin vegetacion	93.5938	35.19	Pastizal y agricola	113.8833	42.82	Vegetacion menor	42.0337	15.80	Vegetacion mayor	16.4598	6.19	TOTAL	265.9706	100.00	Tipo de suelo	Superficie (ha)	Porcentaje (%)	Sin vegetacion	0.3803	13.32	Pastizal y agricola	1.8453	64.66	Vegetacion menor	0.6184	21.67	Vegetacion mayor	0.0100	0.35	TOTAL	2.8540	100.00	<p>El SA, se tiene un uso de suelo agrícola del 42%, un uso urbano (sin vegetación) del 35% y una cubierta vegetal mayor (arbolado) de tan solo 6%.</p> <p>Particularmente, la zona federal de los cuerpos de agua donde se pretenden construir las obras de descarga pluvial, tienen una cobertura de tan solo 0.35% de vegetación mayor, la vegetación menor cubre un 21% y la proporción de amplia cobertura urbana y de pastizal y agrícola suman el 77% del uso de suelo. Lo anterior da cuenta del empobrecimiento ambiental de los cuerpos de agua del SA.</p>
Tipo de suelo	Superficie (ha)	Porcentaje (%)																																			
Sin vegetacion	93.5938	35.19																																			
Pastizal y agricola	113.8833	42.82																																			
Vegetacion menor	42.0337	15.80																																			
Vegetacion mayor	16.4598	6.19																																			
TOTAL	265.9706	100.00																																			
Tipo de suelo	Superficie (ha)	Porcentaje (%)																																			
Sin vegetacion	0.3803	13.32																																			
Pastizal y agricola	1.8453	64.66																																			
Vegetacion menor	0.6184	21.67																																			
Vegetacion mayor	0.0100	0.35																																			
TOTAL	2.8540	100.00																																			
<p>CALIDAD DEL AGUA EN EL RÍO ATOYAC</p>	<p>De acuerdo con información de la Red Nacional de Medición de Calidad del Agua de la Comisión Nacional del Agua sobre el río Atoyac (del cual los cuerpos de agua del presente estudio son tributarios) Todos los puntos de muestreo, durante el año 2018, mostraron una calidad del agua, con base en la Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO5), clasificada como de fuertemente contaminada.</p>																																				
<p>CALIDAD DEL BOSQUE DE RIBERA Y EL HÁBITAT FLUVIAL</p>	<p>Se evaluó, mediante valoraciones en campo y asistidas por fotografías aéreas, la calidad del hábitat fluvial y de la vegetación de ribera. Los resultados muestran una muy mala calidad de estos atributos de los ecosistemas riparios.</p>																																				

PAISAJE	Bajo la misma tendencia de una cobertura muy baja de vegetación, el avance de frontera urbana y agropecuaria, el paisaje también fue valorado con una calidad baja.
VIVIENDA Y CRECIMIENTO URBANO	De acuerdo con la información de tipo socioeconómico en la zona metropolitana Puebla-Tlaxcala, que es en la que se enmarca el SA, se ha tenido un crecimiento poblacional en el periodo comprendido entre el 2000 y el 2020 del 40%. En este mismo sentido, la tasa de crecimiento entre el 2000 y 2015 del número de viviendas aumentó también en un 57%.

En suma, la información descrita en el Capítulo IV, da cuenta de un sitio de baja calidad ambiental por estar inmerso en una zona que ha estado sometida a un intenso crecimiento poblacional y urbano. No parecería que el desarrollo del proyecto afecte significativamente ningún componente del medio biótico, abiótico o del paisaje y, por el contrario, las acciones de restauración que se desarrollen en las zonas federales de los cuerpos de agua pueden mejorar de manera puntual la condición ambiental de los mismos, beneficiando también a los residentes de los complejos inmobiliarios de Lomas de Angelópolis.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

En esta Manifestación de Impacto Ambiental se utilizó una metodología denominada de “escenarios impactantes”, que es ideal para poder contrastar cómo se comportarían los elementos del medio bajo premisas de desarrollo o no desarrollo del proyecto y, además, de la aplicación o no de las medidas de minimización, preventivas y de compensación previstas. A continuación, se describen los tres escenarios contemplados en la metodología.

- Escenario sin proyecto (original). Este escenario es en el que se evalúa la condición del sitio en el escenario original (previo a la intervención por las obras y actividades) y la tendencia en el mismo plazo de desarrollo del proyecto para cada uno de los elementos del medio evaluados en los otros escenarios.

- Escenario con proyecto sin medidas. En este que se evalúa el desarrollo de las obras y actividades del proyecto sin haber atendido plenamente a las medidas para el control, minimización, prevención y compensación de los impactos ambientales.
- Escenario con proyecto y medidas. Este escenario contempla el nivel de impacto que se habría tenido si, en todas las etapas del proyecto, se hubieran contemplado las medidas pertinentes para reducir al mínimo los impactos ambientales del proyecto.

Para la comparación de importancia del proyecto, se consideró el promedio de la valoración de los impactos negativos de cada una de las etapas y para los dos escenarios del proyecto con medidas de mitigación y sin medidas de mitigación, además del valor promedio del escenario inicial de sitio sin llevar a cabo el proyecto, obteniendo una sumatoria total de impactos para cada escenario.

Tabla V.1. Valoración del proyecto Sin la aplicación de medidas.

Sin medidas de mitigación		
Etapas	P. Negativo	P. Positivo
Preparación del sitio	-28	30
Construcción	-24	30
Operación	-26	41
Mantenimiento	-25	40

Producto de todos los elementos analizados en este capítulo, a continuación, se hace una relatoría de los impactos ambientales más relevantes tanto en su identificación como en su valoración de importancia. Exponiendo, además, las razones por las cuales estos impactos son aceptables tomando en cuenta la capacidad de asimilación del Sistema Ambiental y el mantenimiento de su integridad en el tiempo.

Con la valoración de la situación ambiental actual del Sistema Ambiental, hecha con el apoyo de la información contenida en el Capítulo IV, podemos afirmar que se identifica una tendencia de crecimiento urbano, sin embargo, para el caso de las zonas federales en las que se construirán las descargas pluviales, estas ya reciben escorrentías en temporada de lluvia y, como se pudo constatar en la descripción del sistema ambiental, la vegetación presente en ambas zonas federales no presenta vegetación con algún valor singular para su conservación.

En la etapa de preparación del sitio se realizará la actividad de despalme y desmonte de la superficie necesaria para construir cada una de las descargas pluviales en cada zona federal para la cual se está solicitando autorización. Esto dejará parte del suelo desnudo, además de la pérdida de cobertura vegetal por el retiro de vegetación.

Durante la etapa de construcción se prevé la generación de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y de residuos peligrosos como uno de los mayores impactos. Se minimizarán los efectos negativos ejecutando acciones de manejo integral en apego a la legislación aplicable.

En la etapa operativa, el desalojo de las aguas pluviales de los fraccionamientos “Lomas de Angelópolis Cascatta IIB” y “Lomas de Angelópolis II B, III y III B hacia las zonas federales respectivas, serán los impactos más relevantes si no se implementaran las medidas preventivas para la correcta conducción de las aguas residuales. Se prevé disminuir este impacto mediante la implementación de un programa de supervisión y mantenimiento de las descargas pluviales.

El mantenimiento preventivo es fundamental para mantener los beneficios de la infraestructura pluvial que se pretende operar. Además, el desarrollo del proyecto contribuye positivamente al desarrollo económico local por la generación de empleo.

El balance de la identificación de impactos realizada por este grupo consultor es que desarrollo del proyecto generará afectaciones al Sistema Ambiental que pueden ser consideradas como irrelevantes y moderadas en tanto se lleve a cabo una aplicación precisa y ordenada de las medidas de mitigación identificadas para cada etapa y que se detallan en el siguiente Capítulo.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

De acuerdo con los resultados obtenidos en la valoración de los impactos significativos del proyecto de “Descargas pluviales en la zona Federal asociadas a los desarrollos inmobiliarios <<Lomas de Angelópolis Cascatta IIB>> y <<Lomas de Angelópolis II B, III y III B>>”, se diseñó un conjunto de medidas de mitigación, compensación, de control y preventivas correspondientes y un programa de ejecución de estas. Lo anterior con el propósito de prevenir, eliminar, reducir o compensar los impactos adversos que el

proyecto provoca en cada una de las etapas (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento).

Las medidas de mitigación tienen por principal finalidad prevenir o restringir los efectos adversos significativos del Proyecto, cualquiera sea su fase de ejecución. Dado que las medidas de mitigación de los impactos ambientales identificados en algunos casos pueden generalizarse por actividad generadora o por factor ambiental afectado, estas son enunciativas más no limitativas.

VI.1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

Con relación con las medidas de mitigación identificadas para el proyecto, se propone amortiguar al máximo los impactos ambientales irreversibles generados por el proyecto en sus distintas etapas. Para esto, se categorizaron las medidas de la siguiente manera:

- Prevención
- Minimización
- Reparación y/o restauración
- Compensación

Las medidas de Prevención tienen la finalidad de procurar evitar los efectos adversos de una actividad tras su correcta aplicación.

Las medidas de Minimización tienen por finalidad evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto o actividad, cualquiera sea su fase de ejecución.

Las medidas de Reparación y/o Restauración tienen por finalidad reponer uno o más de los componentes o elementos del medio ambiente a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al daño causado o, en caso de no ser ello posible, restablecer sus propiedades básicas.

Las medidas de Compensación tienen por finalidad producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a un efecto adverso identificado.

Se identificaron 19 medidas para los diferentes componentes Ambientales evaluados dentro del Sistema Ambiental delimitado para el proyecto. A continuación, se enlistan las medidas de mitigación, prevención y compensación propuestas todas las etapas del proyecto; posteriormente se presentan las fichas descriptivas de cada medida.

Tabla VI.1 Medidas de mitigación identificadas para el proyecto

MEDIDA	CLAVE	ETAPA	TIPO DE MEDIDA
Diseño e implementación de un Plan de Capacitación a todo el personal que participe de las actividades del proyecto en los aspectos ambientales más relevantes e incidir positivamente en la implementación de las acciones de mitigación.	MED 01	Preparación del sitio y construcción	Prevención
En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de Normas Oficiales Mexicanas, Leyes y reglamentos.	MED 02	Preparación del sitio y construcción	Minimización
La capa orgánica del suelo asociada a la vegetación producto del despalme deberá almacenarse en un área específica dentro del predio, evitando su arrastre por lluvias o por viento para su posterior reutilización en los trabajos restauración o de áreas verdes del proyecto.	MED 03	Preparación del sitio	Prevención.
Con el objetivo de reducir la dispersión de polvos y partículas suspendidas durante los movimientos de suelo para el desarrollo del aprovechamiento, deberá efectuar el riego periódico por aspersion con agua en superficies de rodamiento y frentes de trabajo.	MED 04	Preparación del sitio y construcción	Minimización
Para reducir el arrastre de partículas y polvos de los camiones de volteo que trasportarán material hacia los frentes de trabajo, se deberá cubrir con lonas sus cargamentos.	MED 05	Preparación del sitio y construcción	Minimización
Los residuos peligrosos que eventualmente se generen, deberán ser manejados en contenedores de 200 litros de capacidad y señalizados adecuadamente para su posterior disposición en un almacén temporal y subsecuente entrega ante	MED 06	Preparación del sitio y construcción	Minimización

MEDIDA	CLAVE	ETAPA	TIPO DE MEDIDA
una empresa especializada y autorizada por la SEMARNAT.			
Los residuos sólidos urbanos generados por los trabajadores depositarse en tambos de 200 litros de capacidad con tapa, señalizados como “Residuos Orgánicos” e “Inorgánicos” y colocados en sitios estratégicos que faciliten la recolección para su disposición final al relleno sanitario, o sitios autorizados por el Municipio.	MED 07	Preparación del sitio y construcción	Minimización
Se deberá disponer del uso de letrinas móviles suficientes (1 por cada 10 a 15 trabajadores) por medio de empresas con las autorizaciones ambientales correspondientes.	MED 08	Preparación del sitio y construcción	Prevención
Diseño e implementación de un programa de restauración en la ribera con especies nativas.	MED 09	Preparación del sitio y construcción	Prevención y compensación.
Aseguramiento de la supervivencia y desarrollo de los ejemplares de flora susceptibles de ser reubicados.	MED 10	Todas las etapas	Prevención y compensación.
Cuando se hayan concluido en su totalidad las actividades del proyecto, se deberá realizar una limpieza general dejando el sitio sin montículos, hoyancos, basura, resto de maquinaria o equipo.	MED 11	Preparación del sitio y construcción	Minimización
Realizar las actividades de acuerdo con los plazos y de acuerdo con el programa de trabajo diseñados, maximizando el tiempo de permanencia de la vegetación antes de ser retirada.	MED 12	Preparación del sitio y construcción	Minimización
Se dará el mantenimiento necesario a las áreas de restauración mediante riego y podas de la vegetación durante el tiempo que se requiera para garantizar el arraigo de las especies sembradas.	MED 13	Todas las etapas del proyecto	Compensación
Se usarán especies nativas de importancia para las actividades de restauración del proyecto.	MED 14	Todas las etapas	Prevención
Diseño e implementación de programas de monitoreo y vigilancia para verificar la correcta	MED 15	Todas las etapas.	Prevención y restauración

MEDIDA	CLAVE	ETAPA	TIPO DE MEDIDA
aplicación de medidas y evaluar el desempeño ambiental del proyecto.			
Los contratistas y todo personal que realice actividades para el proyecto están obligados a hacerse responsables del derrame que cause su personal y este deberá proceder a la limpieza del mismo	MED 16	Preparación del sitio y construcción	Prevención
Asegurar en todo momento la implementación de un programa de mantenimiento correctivo de la infraestructura para las descargas pluviales.	MED 17	Operación y mantenimiento	Minimización
Garantizar que los materiales de construcción sean obtenidos de sitios con las autorizaciones ambientales aplicables.	MED 18	Preparación del sitio y construcción	Minimización
El personal operativo deberá contar con Equipo de Protección Personal adecuado a sus actividades.	MED 19	Preparación del sitio y construcción	Prevención

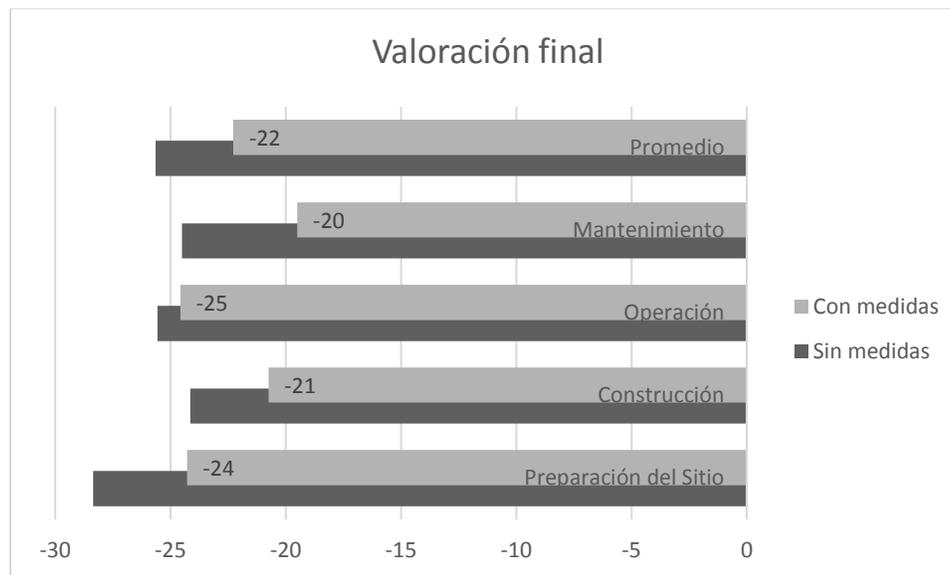
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Para la comparación de importancia del proyecto, se consideró el promedio de la valoración de los impactos negativos de cada una de las etapas y para los dos escenarios del proyecto con medidas de mitigación y sin medidas de mitigación, además del valor promedio del escenario inicial de sitio sin llevar a cabo el proyecto, obteniendo una sumatoria total de impactos para cada escenario.

Tabla VII.1. Valoración final del proyecto.

VALORACIÓN DE IMPORTANCIA		
ETAPAS	SIN MEDIDAS	CON MEDIDAS

Preparación del Sitio	-28	-24
Construcción	-24	-21
Operación	-25	-24
Mantenimiento	0	0
PROMEDIO	-26	-23



El sistema ambiental en el que se inserta el proyecto se encuentra modificado por el desarrollo urbano acelerado de la zona metropolitana. La vegetación nativa en las inmediaciones los cuerpos de agua es escasa y la implementación del programa de restauración con especies nativas permitiría mejorar la calidad ambiental de las inmediaciones del proyecto, a la vez que en el mediano plazo permitiría mejorar la calidad de los servicios ambientales.

Los resultados obtenidos del contraste de los diferentes escenarios del proyecto muestran que la aplicación de las estrategias de mitigación, compensación y restauración mantendría los impactos dentro de la categoría identificada como “irrelevantes”.

Tras evaluar de manera integral la naturaleza y actividades relativas a la construcción y operación las descargas pluviales sobre las zonas federales de los cuerpos de agua en las inmediaciones del Sistema Ambiental y el área de influencia, así como sus tendencias



**Descargas pluviales en la zona Federal asociadas a los desarrollos
inmobiliarios “Lomas de Angelópolis Cascatta IIB” y “Lomas de
Angelópolis II B, III y III B”
Manifestación de Impacto Ambiental-Modalidad Particular (MIA-P)
RESUMEN EJECUTIVO**



de cambio a largo plazo se considera que, si se aplican estrictamente las medidas de mitigación propuestas, el Proyecto es **ambientalmente viable**.

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

***PROYECTO: "OCUPACIÓN Y DESCARGAS PLUVIALES EN LA ZONA FEDERAL
ASOCIADOS A LOS DESARROLLOS INMOBILIARIOS "LOMAS DE ANGELÓPOLIS
CASCATA IIB" Y "LOMAS DE ANGELÓPOLIS II B, III Y III B"***

*MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)
PROMOVENTE: INMOBILIARIA LIGURIA, S.A. DE C.V. Y BANCO ACTINVER S.A. POR CTA DEL FID
2434*



CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.	4
I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.....	4
I.1.1. Nombre del proyecto	4
I.1.2. Ubicación (dirección) del proyecto	4
I.1.3. Duración del proyecto	5
I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE	6
I.2.1. Nombre o razón social.....	6
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente	6
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal. En su caso, anexas copia certificada del poder correspondiente	6
I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.....	6
I.2.5. Nombre del consultor que elaboró el estudio.....	7

INDICE DE FIGURAS

Figura I.1. Ubicación del proyecto.....	5
---	---

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

El presente proyecto sometido a evaluación se denomina: Descargas Pluviales en la zona federal asociadas a los desarrollos inmobiliarios: **Lomas de Angelópolis Cascatta II B y Lomas de Angelópolis II B, III y III B.**

I.1.2. Ubicación del proyecto

El proyecto se desarrolla sobre la zona la zona federal de dos cuerpos de agua ubicados en los municipios de Puebla y Ocoyucan, en el estado de Puebla. La siguiente Figura ilustra la ubicación de los cuerpos de agua mencionados.

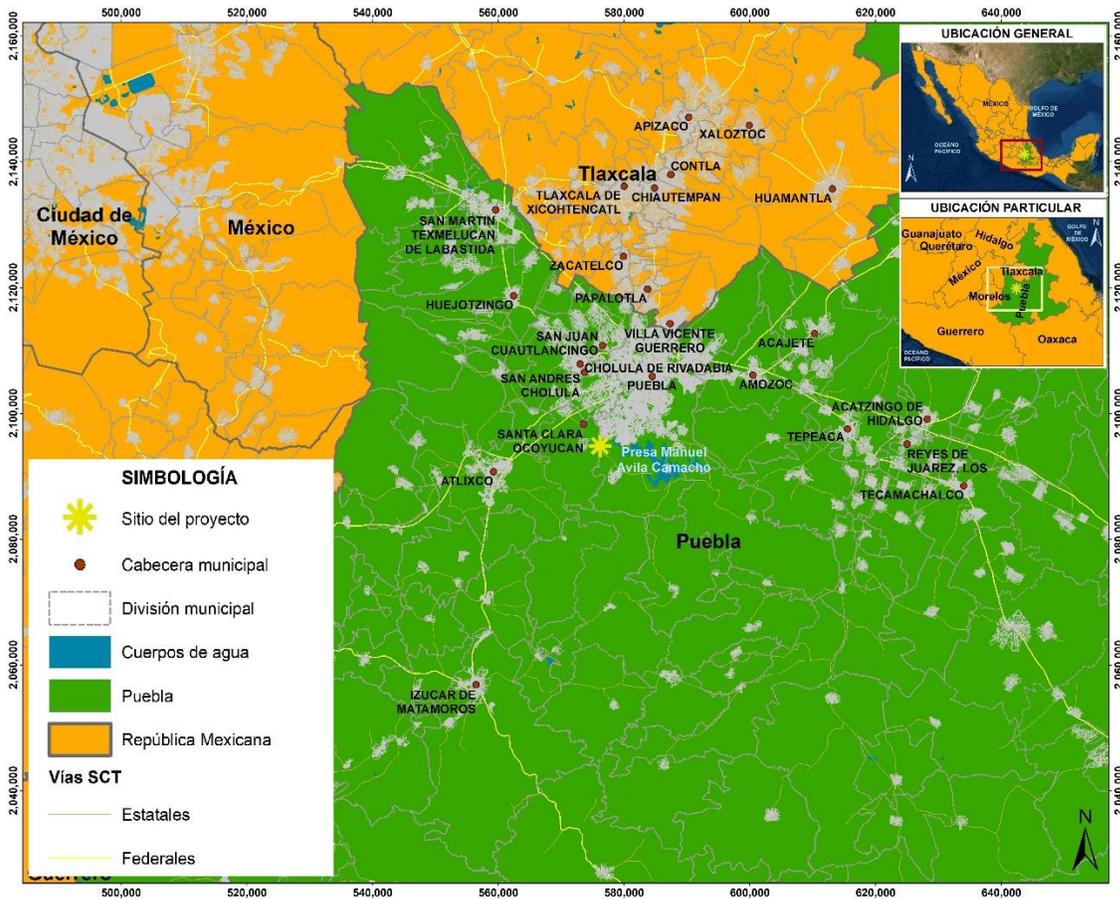


Figura I.1. Ubicación del proyecto

1.1.3. Duración del proyecto

El desarrollo del presente proyecto incluye las etapas de preparación del sitio, construcción, así como las de operación y mantenimiento.

La ejecución del presente proyecto está planteada realizarse en una primera fase de 36 meses (3 años), repartidos entre las distintas etapas de este. No obstante, al estar este proyecto íntimamente ligado a las obras de urbanización de los diferentes desarrollos inmobiliarios del complejo Lomas de Angelópolis, la vida útil del proyecto se estima en 25 años.

I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

1.2.1. Nombre o razón social

El proyecto es promovido por las personas morales: **INMOBILIARIA LIGURIA, S.A. de C.V. y BANCO ACTINVER SA POR CTA DEL FID 2434**. En el **Anexo 1** se incluye una copia simple de las actas constitutivas de ambas razones sociales.

1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente

Se presenta una copia simple, en el Anexo 1, de documentos que acreditan el Registro Federal de Causantes (RFC) de ambas razones sociales que promueven el presente proyecto. Los registros federales de causantes de INMOBILIARIA LIGURIA, S.A. de C.V. y BANCO ACTINVER SA POR CTA DEL FID 2434 son: [REDACTED] y [REDACTED] respectivamente.

1.2.3. Nombre y cargo del representante legal. En su caso, anexar copia certificada del poder correspondiente

Ambas razones sociales que promueven el proyecto están representadas por el **C. Alejandro Posada Cueto** (representante legal). En el **Anexo 1**, se incluye copia simple del poder legal correspondiente y de la identificación oficial del representante legal.

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

[REDACTED]

Correo electrónico: [REDACTED]

Teléfonos: [REDACTED]

1.2.5. Nombre del consultor que elaboró el estudio.

El presente estudio fue desarrollado por ARGO CONSULTORES AMBIENTALES, S. A. DE C. V. y la elaboración técnica de este estuvo a cargo del **Ingeniero Ecólogo, José Isaac Ramírez Macías**, con **Cédula Profesional número 4488261**. Se adjunta una copia simple de cédula profesional del responsable técnico.

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

***PROYECTO: "OCUPACIÓN Y DESCARGAS PLUVIALES EN LA ZONA FEDERAL
ASOCIADOS A LOS DESARROLLOS INMOBILIARIOS "LOMAS DE ANGELÓPOLIS
CASCATA IIB" Y "LOMAS DE ANGELÓPOLIS II B, III Y III B"***

*MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)
PROMOVENTE: INMOBILIARIA LIGURIA, S.A. DE C.V. Y BANCO ACTINVER S.A. POR CTA DEL FID
2434*



CONTENIDO

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	4
II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	4
II.1.1. Naturaleza del proyecto, plan o programa.....	4
II.1.2. Justificación.....	5
II.1.3. Ubicación física.....	7
II.1.4. Inversión requerida.....	9
II.2. CARACTERISTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.....	10
II.2.1. Programa de trabajo.....	10
II.2.2. Representación gráfica regional.....	10
II.2.3. Representación gráfica local.....	11
II.2.4. Preparación del sitio y construcción.....	12
II.2.5. Utilización de explosivos.....	17
II.2.6. Limpieza y abandono del sitio.....	17
II.2.7. Operación y mantenimiento.....	17
II.2.8. Instalaciones permanentes asociadas al proyecto.....	19
II.2.9. Residuos.....	20
II.2.10. Medidas de seguridad y planes de emergencia.....	23

INDICE DE FIGURAS

Figura II.1. Ubicación de las zonas federales de ocupación dentro de Lomas de Angelópolis.....	4
Figura II.2. Ubicación física de las obras que ocupan las zonas federales de los escurrimientos.....	8
Figura II.3. Ubicación regional del proyecto	11
Figura II.4. Ubicación local del proyecto.....	12
Figura II.5. Ejemplo de descarga pluvial con tubería.....	16
Figura II.6. Ubicación de instalaciones permanentes asociadas al proyecto.....	20

INDICE DE TABLAS

Tabla II.1. Resolutivos ambientales de los proyectos relacionados.....	5
Tabla II.2. Obras que ocupan la zona federal del estudio.....	8
Tabla II.3. Actividades de preparación del sitio.....	10
Tabla II.4. Actividades de preparación del sitio.....	13
Tabla II.5. Estimación de consumo de lubricantes por equipo, maquinaria y vehículos	22
Tabla II.6. Estimación de consumo de combustibles por equipo, maquinaria y vehículos	22

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

II.1.1. Naturaleza del proyecto, plan o programa

El presente proyecto consiste en la construcción y operación de obras civiles correspondientes a las obras de descarga de agua pluvial de los desarrollos “Lomas de Angelópolis Cascata IIB” y “Lomas de Angelópolis II B, III y III B”, los cuales se ubican entre los municipios de Puebla y Ocoyucan, ambos pertenecientes al estado de Puebla. Las descargas pluviales ocuparan parte de la zona federal de los dos escurrimientos que cruzan por los fraccionamientos y que se conectan con el Canal La Mora, tal como se observa en la siguiente figura:

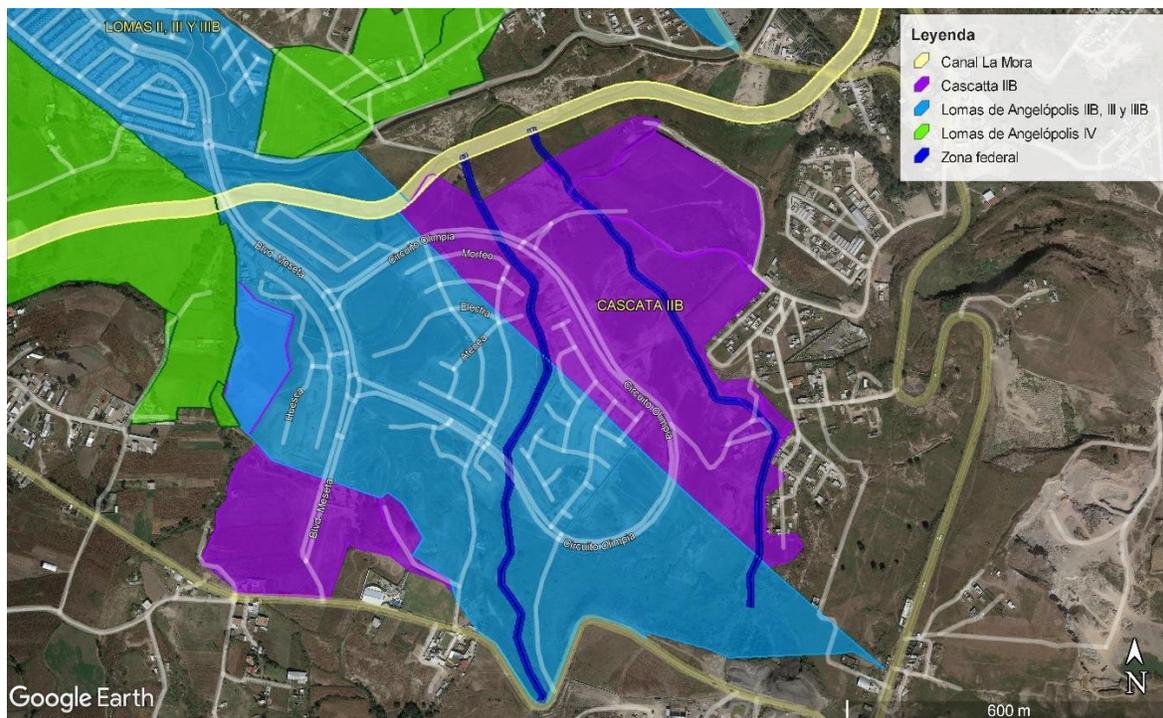


Figura II.1. Ubicación de las zonas federales de ocupación dentro de Lomas de Angelópolis.

II.1.2. Justificación

El proyecto de Descargas pluviales en la Zona Federal asociadas a los desarrollos inmobiliarios “Lomas de Angelópolis Cascatta IIB” y “Lomas de Angelópolis II B, III y III B”, surge de la necesidad de contar con las autorizaciones en materia de impacto ambiental de las obras de descarga de las aguas pluviales del sistema de drenaje pluvial de los fraccionamientos “Lomas de Angelópolis Cascatta IIB” y “Lomas de Angelópolis II B, III y III B”, debido a que estas obras ocuparán parte de la zona federal de los escurrimientos y por lo tanto, las aguas pluviales serán vertidas en estos cuerpos de agua.

Es importante mencionar que los proyectos de los fraccionamientos que descargarán sus aguas pluviales sobre los escurrimientos ya cuentan con autorización en materia de impacto ambiental, e incluso ya se encuentran en la etapa de construcción.

En la siguiente tabla se enlistan los Resolutivos de impacto ambiental que fueron emitidos para los proyectos con los cuales se vincula el presente proyecto de descargas pluviales:

Tabla II.1. Resolutivos ambientales de los proyectos relacionados

PROYECTO	TRÁMITE	RESOLUTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL	No. DE EXPEDIENTE	FECHA DE EMISIÓN
LOMAS DE ANGELÓPOLIS CASCATTA II B.	Manifestación de impacto ambiental estatal	Oficio No. SDRSOT SMAOT 01-1-1568/2016	DEPIA/MIA-R/006/16	30/05/2016
	Informe Preventivo Estatal	Oficio No. SMADSOT.SGTDU-0540/2022	DEPIA/IP/153/21	11/02/2022
LOMAS DE ANGELÓPOLIS II B, LOMAS DE ANGELÓPOLIS III Y LOMAS DE ANGELÓPOLIS III B.	Manifestación de Impacto Ambiental Estatal	Oficio No. SDRSOT/243/2015	DEPIA/MIA-R/002/15	28/04/2015
	Informe Preventivo Estatal	Oficio No. SMADSOT.SGTDU-0540/2022	DEPIA/IP/153/21	11/02/2022

La superficie de Zona Federal que será ocupada por las obras civiles de las descargas pluviales compromete a la promovente a preservar las características de los escurrimientos, así como prevenir su desbordamiento. Considerando las condiciones actuales del caudal transportado por los escurrimientos, así como el aporte de las descargas pluviales, los niveles de aguas que transportaran los escurrimientos no rebasan los límites de sus cauces.

Por otra parte, los niveles de contaminación que pudieran estar presentes en los escurrimientos no se verán incrementados ya que el agua descargada estrictamente es producto de la precipitación, además de que no se mezclará con otras aguas residuales. Por el contrario, al entrar en contacto con la corriente ya transportada por los escurrimientos resultará benéfico por el incremento del caudal ayudando a la dilución algún contaminante presente en los cuerpos de agua.

La construcción y operación de las obras del presente proyecto no implicará afectaciones en los recursos naturales que alteren de manera significativa las condiciones de los escurrimientos, ya que se respetarán las secciones del cauce natural, de acuerdo con la delimitación oficial reconocida por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). Sobre este aspecto se abordarán distintos aspectos en otros Capítulos de esta MIA. Las delimitaciones se presentan en el **Anexo 2**.

Por otro lado, es importante fundamentar que, de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (LGEEPAREIA), quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Los artículos 28 fracción X de la Ley General y 5º del Reglamento antes citados, señalan los diferentes supuestos de obras o actividades que requieran de autorización en materia de impacto ambiental, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente.

La ocupación y obras civiles para la construcción de descargas pluviales en la Zona Federal deben someterse a evaluación del impacto ambiental de conformidad con el artículo 28, fracción X de la LGEEPA (referido a obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, **ríos**, así como en sus litorales o zonas federales).

Manifestación de Impacto Ambiental-Modalidad Particular (MIA-P)

Por su parte, el artículo 57 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, prevé que los casos en que se lleven a cabo obras o actividades que requieran someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental conforme a la Ley y al Reglamento, sin contar con la autorización correspondiente, la Secretaría a través de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), ordenará las medidas correctivas o de urgente aplicación, así como las sanciones que conforme a derecho procedan.

Al respecto de los dos párrafos anteriores, debe comentarse que una parte de las descargas pluviales relacionados con los desarrollos inmobiliarios “Lomas de Angelópolis Cascatta IIB” y “Lomas de Angelópolis II B, III y III B”, fueron ejecutados sin autorización de impacto ambiental y sancionados por la PROFEPA en el marco del Expediente Administrativo **PFPA/27.2/2C.27.5/006/22** (la resolución administrativa correspondiente de fecha 10 de abril de 2023 se adjunta en el **Anexo 2**).

Por otro lado, las obras pretendidas sobre la zona federal que NO se han construido y que complementan las descargas pluviales requeridas para dar servicio a los desarrollos inmobiliarios “Lomas de Angelópolis Cascatta IIB” y “Lomas de Angelópolis II B, III y III B”. Estas obras de descarga pluvial sobre la zona federal de dos cuerpos de agua, por construirse, son las que se someten al proceso de evaluación en materia de impacto ambiental mediante la presentación de este estudio.

II.1.3. Ubicación física.

Las obras de descarga pluvial se encuentran sobre las zonas federales de dos escurrimientos que atraviesan los fraccionamientos “Lomas de Angelópolis Cascatta IIB” y “Lomas de Angelópolis II B, III y III B”. En total, se tienen 15 obras de descarga pluvial, 7 ubicadas en la zona federal izquierda y 8 en la zona federal derecha, tal como se muestra en la siguiente Figura, en donde se les asignó la clave MC a las obras de la zona federal izquierda, mientras que a las que se ubican en la zona federal derecha se le asignó la clave MD.

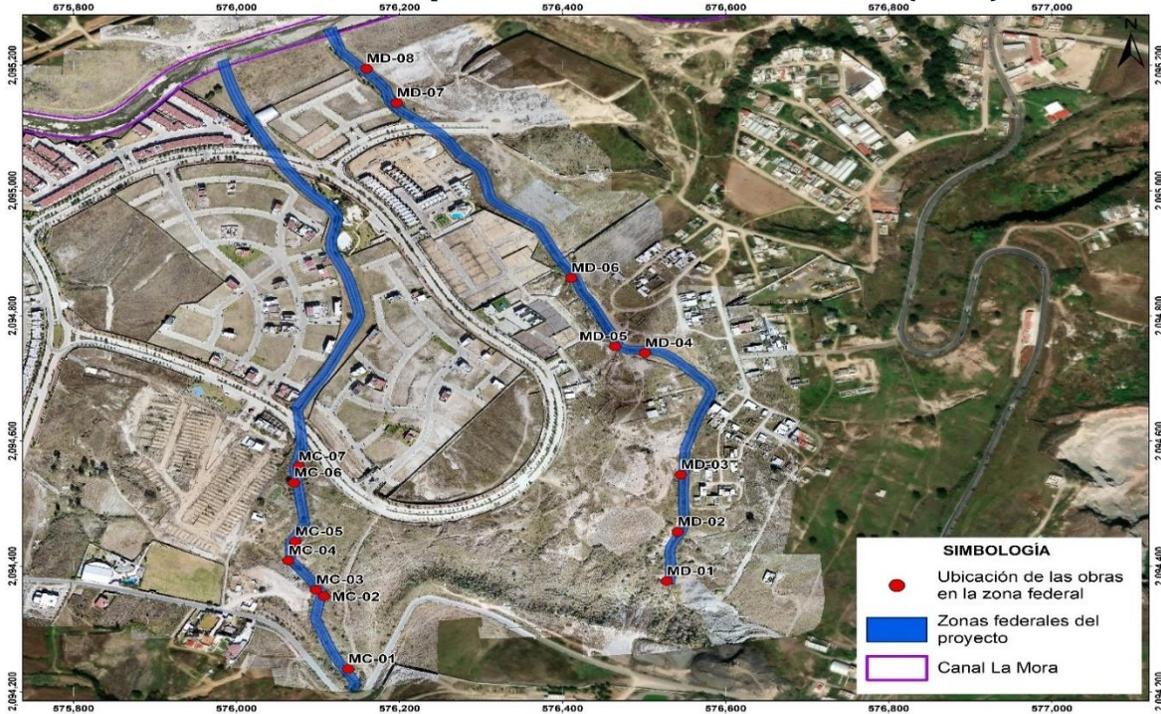


Figura II.2. Ubicación física de las obras que ocupan las zonas federales de los escurrimientos.

A continuación, se indican la coordenada de referencia UTM Zona 14N para cada una de las obras de descarga pluvial del proyecto, así como su superficie de ocupación de zona federal, las cuales suman una superficie total de **361.71 m²**.

Tabla II.2. Obras que ocupan la zona federal del estudio.

OBRA DE DESCARGA PLUVIAL			UBICACIÓN (CENTROIDE)		SUPERFICIE DE OCUPACIÓN EN ZONA FEDERAL (M ²)
Clave	Proyecto al que pertenece	Numero de descargas	UTM X	UTM Y	
MC-01	Lomas IIB, III y IIIB	1	576,137.04	2,094,235.56	24.04
MC -02	Lomas IIB, III y IIIB	1	576,107.40	2,094,352.04	24.99
MC -03	Lomas IIB, III y IIIB	1	576,097.39	2,094,362.19	22.00
MC -04	Lomas IIB, III y IIIB	1	576,063.80	2,094,409.08	29.86
MC -05	Lomas IIB, III y IIIB	1	576,071.90	2,094,439.18	22.04
MC -06	Lomas IIB, III y IIIB	1	576,070.66	2,094,533.12	26.03
MC -07	Lomas IIB, III y IIIB	1	576,075.99	2,094,559.23	23.65
MD-01	Lomas IIB, III y IIIB	1	576,527.85	2,094,376.08	26.04
MD-02	Lomas IIB, III y IIIB	1	576,540.82	2,094,454.61	23.66

Manifestación de Impacto Ambiental-Modalidad Particular (MIA-P)

MD-03	Cascatta IIB	1	576,545.06	2,094,545.84	21.63
MD-04	Cascatta IIB	1	576,500.89	2,094,740.51	23.94
MD-05	Cascatta IIB	1	576,464.47	2,094,750.95	20.00
MD-06	Cascatta IIB	1	576,410.61	2,094,860.24	20.02
MD-07	Cascatta IIB	1	576,196.65	2,095,139.95	25.65
MD-08	Cascatta IIB	1	576,159.56	2,095,194.77	28.14
TOTAL		15			361.71

Con base en los datos descritos anteriormente, dentro del pluviales **Anexo 2** se adjunta el plano del proyecto correspondiente en el cual se ubican las descargas pluviales.

II.1.4. Inversión requerida

La inversión requerida para las obras del proyecto de acuerdo con el plan de inversiones se estima en aproximadamente XXXXXXXXXX

XXXXXXXXXX De la inversión estimada, aproximadamente un 20% de la corresponde a lo requerido para la ejecución de medidas de prevención y mitigación ambiental.

II.2. CARACTERISTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.2.1. Programa de trabajo

El desarrollo de la obra en general comprende las etapas de preparación del sitio, construcción, abandono y mantenimiento. El Proyecto se estima en una **duración total de 36 meses**, pudiéndose empalmar actividades de preparación del sitio con construcción (descargas pluviales), debido a que el Proyecto se ejecutará distintas en etapas y frentes de trabajo hasta la conforme se avance con obras de urbanización de los complejos inmobiliarios respectivos.

La limpieza de las áreas y la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental se realizará durante los mismos 36 meses, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla II.3. Actividades de preparación del sitio.

CALENDARIO DE EJECUCIÓN DE OBRA	
ETAPA	MESES
Actividad/Obra	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36
PREPARACION DEL SITIO	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36
DESCARGAS PLUVIALES	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36
LIMPIEZA	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36
MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE IMPACTOS	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36
MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36
MEDIDAS DE COMPENSACIÓN DE IMPACTOS	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36

II.2.2. Representación gráfica regional

El presente proyecto, se localizan regionalmente en el estado de Puebla, a unos 75 km al Sureste de la Ciudad de México y a 40 km al Sur del centro de Tlaxcala. Las obras abarcan las coordenadas geográficas de 18°56'18" a 18°56'54" Latitud Norte y entre 98°16'44" a 98°16'20" Longitud Oeste.

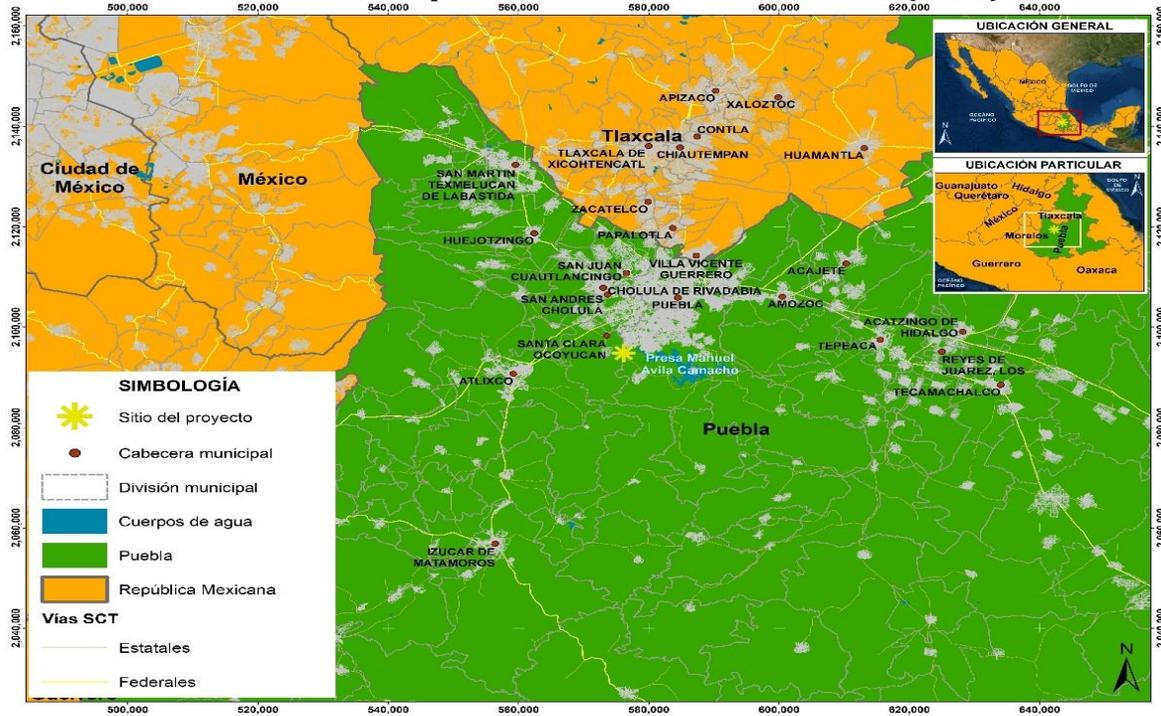


Figura II.3. Ubicación regional del proyecto

II.2.3. Representación gráfica local

A nivel local, las descargas pluviales del proyecto se encuentran tanto el municipio de Puebla como en el de Ocoyucan, entre los límites de ambos municipios. Se encuentra a tan solo 13 km al Suroeste del centro de Puebla, a 4 km al Sureste de la cabecera municipal de Ocoyucan, a 16 km al Noreste de Atlixco, y a unos 3 km al Oeste de la Presa Valsequillo o Manuel Ávila Camacho. De manera particular, las obras ocupan las zonas federales de dos escurrimientos, el escurrimiento derecho cuenta con una superficie de zona federal de 13,947.55 m², mientras que el escurrimiento izquierdo tiene 14,592.94 m² de superficie de zona federal.

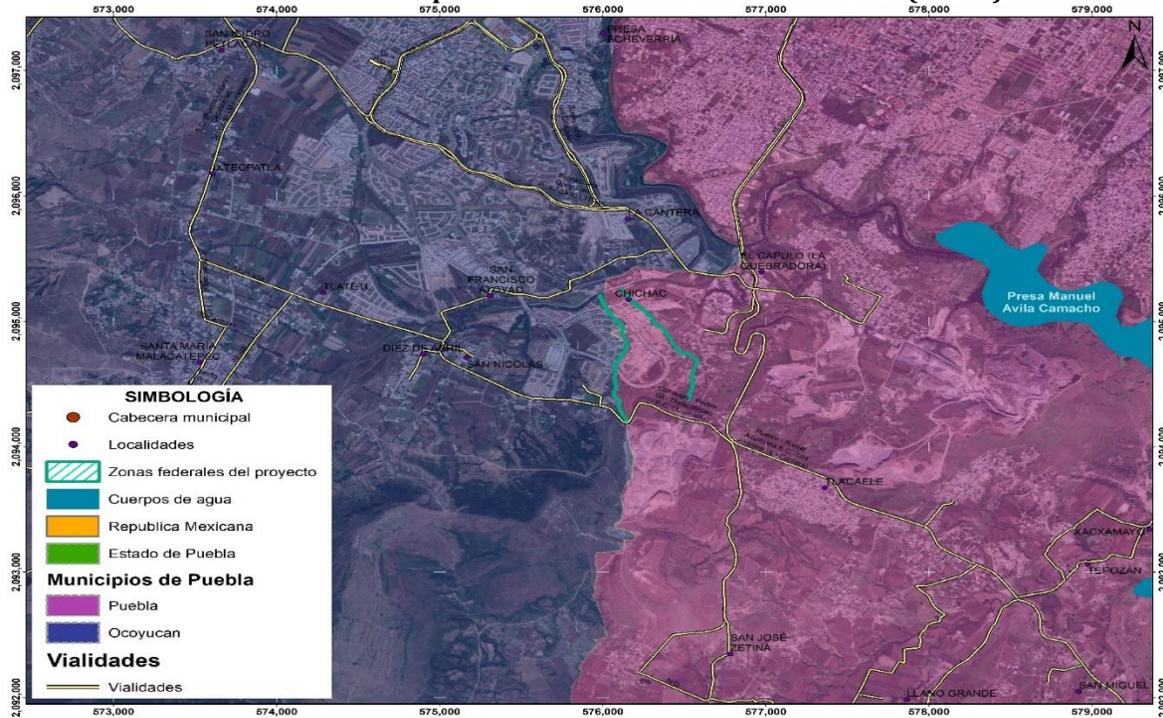


Figura II.4. Ubicación local del proyecto.

II.2.4. Preparación del sitio y construcción

Obras provisionales

Para poder iniciar con las etapas del proyecto, es necesario contar con obras provisionales como almacenes y bodegas para resguardar el material, herramienta, equipo y maquinaria, oficinas administrativas o campers, almacenes temporales de residuos, sanitarios portátiles, entre otros, los cuales son necesarios para comenzar la obra.

Para el caso de instalaciones sanitarias se contratará con la instalación de Servicios Sanitarios Portátiles (1 por cada 10 a 15 trabajadores), para cubrir tanto las necesidades de las personas que laboren en la obra como para la disposición de aguas jabonosas producto del aseo personal.

Para el caso de abastecimiento y almacenamiento de combustible, no se requerirán de instalaciones especiales, el suministro se realizará a través de recipientes cerrados y serán abastecido diariamente fuera del sitio de proyecto.

El mantenimiento y reparaciones de maquinaria, consideradas como mayores será fuera del sitio del proyecto y en talleres adecuados, previniendo cualquier contaminación cercana a los cuerpos de agua.

Debido a la relación que guarda el presente proyecto con los fraccionamientos “Cascatta IIB” y “Lomas IIB, III y III B”, no será necesaria la apertura o habilitación caminos de acceso ni áreas adicionales.

Preparación del sitio

Previo a la construcción de las obras, se requieren trabajos preliminares que abarcan una primera etapa de actividades como la limpieza del terreno, el despalme, así como el trazo y nivelación del proyecto sobre el terreno. A continuación, se describen cada uno de estos trabajos.

Tabla II.4. Actividades de preparación del sitio.

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Limpieza del terreno	Se realizará la remoción de la vegetación existente como arbustos, maleza, hierba, basura, entre otros objetos, que interfieran con el trazo de las obras de descarga pluvial. Para este caso ningún árbol interfiere con las obras, por lo que no es necesario su remoción.
Despalme	Se remueve toda clase de material no apta para la cimentación y/o desplante, retirando la primera capa de sustrato del suelo o capa vegetal del terreno, la cual es de 0.3 m de profundidad aproximadamente.
Trazo y nivelación del terreno	Consisten en la delimitación del área de trabajo. Se procede a realizar el trazo de las zanjas para las estructuras de las descargas pluviales, así como determinar la correcta nivelación para las áreas destinadas de las obras, para lo cual se utiliza equipo topográfico.

Construcción

Excavación y nivelación

La etapa de construcción abarca la excavación para conformación de las zanjas para alojar las tuberías de las descargas pluviales. La excavación se hará por medios mecánicos, con retroexcavadoras hasta llegar a la profundidad deseada.

Los materiales producto de la excavación serán dispuestos temporalmente a los lados de las excavaciones sin que dificulte la realización de los trabajos, donde van a ser separadas *in situ* y poder utilizar material para el relleno (Material tipo II).

Posteriormente, se nivelará la superficie hasta tener una superficie uniforme, limpia de material orgánico o material suelto, y se compactará para poder alojar la tubería. La compactación se realizará mediante un compactador vibratorio autopropulsado o motoconformadora, los materiales se mezclarán en seco para uniformizarlos, compactando el suelo al 95% de su peso, con el fin de aumentar su capacidad de carga.

Acarreo de material producto de excavación

Los materiales producto de la excavación serán dispuestos temporalmente a los lados de las excavaciones sin que dificulte la realización de los trabajos, donde van a ser separadas *in situ* y poder utilizar material para el relleno (Material tipo II) en el mismo Proyecto o en el Proyecto “Lomas de Angelópolis Cascatta II B” en obras generales.

Construcción de descargas pluviales

Las redes de alcantarillado pluvial se alojan bajo vialidades. La Red de alcantarillado pluvial dentro de los Clústers de los proyectos de Cascatta IIB y Lomas de Angelópolis IIB, III y IIIB, se construye con autorización previa en materia de impacto ambiental estatal.

Antes de ser instaladas las tuberías deberán ser limpiadas de tierra, exceso de pintura, aceite o cualquier otro material extraño que se encuentre en su interior o en las caras exteriores de los extremos del tubo que se unirá con otro. También se debe tener cuidado que la superficie de desplante no tenga piedras u objetos punzocortantes que puedan dañar las paredes de la tubería.

Manifestación de Impacto Ambiental-Modalidad Particular (MIA-P)

La tubería que será empleada para las descargas pluviales será de PEAD corrugado con interior liso para alcantarillado sanitario con diámetro mínimo de 20 cm, con profundidades y pendientes de acuerdo con el proyecto. Para la instalación de las tuberías se hará lo siguiente:

- Trazo de las líneas de corte con cal hidratada utilizando mano de obra (2) para dicho trabajo.
- La cepa para electrificación estará independiente de las cajas colectoras.
- Excavación de zanjas para línea de conducción de tubería corrugada de Polietileno de Alta Densidad (PEAD) con máquina excavadora con un ancho de banda de 60 cm.
- Las zanjas tienen una profundidad de: 1.30 m a 1.40 m.
- Tendido de plantilla para recibir tubería a base de material proveniente de compras para la formación de las plantillas.
- Suministro y tendido de tubería: tubería corrugada de Polietileno de Alta Densidad (PAD) con diversidad de diámetros, de acuerdo al proyecto.
- Relleno apisonado con material producto de las excavaciones, incluye selección y cribado del material de relleno sobre la tubería según especificaciones del SOAPAP/Agua de Puebla.
- Colocación de coladeras con rejilla de dimensiones variables según normas de la CONAGUA para permitir el ingreso de agua pluvial y evitar el ingreso de sólidos gruesos indeseables.
- Existirán 15 descargas pluviales conectadas a la Red de alcantarillado pluvial existente.

Construcción de estructuras de descargas pluviales

En cada descarga pluvial se construirá una estructura esviajada que se conectará a la tubería de la red pluvial y permitirá desalojar la descarga de las aguas pluviales evitando la erosión del cauce. Estas estructuras se harán de mampostería de piedra de 3ª juntas con mortero cemento proporción 1 a 5. Además, en el piso se colocará un zampeado de piedra colocado en seco. Finalmente se dejará un talud de concreto simple según el ángulo de reposo del material para darle continuidad al terreno natural.



Figura II.5. Ejemplo de descarga pluvial con tubería en otras descargas del complejo Lomas de Angelópolis.

Relleno y compactación

Una vez colocada la tubería, se procederá al relleno de la zanja y la compactación del material, que en parte será con material producto de la excavación y complementando con material de banco o casas especializadas de materiales pétreos, el cual deberá cumplir con las características requeridas del proyecto, siempre y cuando no se amenace la integridad del suelo.

El traslado de material se realizará por medio de camiones de volteo hasta el sitio de la obra, los vehículos durante el trayecto se cubrirán con lonas.

El tendido del material se hará mediante una motoconformadora, el cual deberá mezclarse en seco para uniformizarlo y se extenderá parcialmente agregándole agua por medio de riegos para alcanzar la humedad requerida. El material se manejará en capas de 20 cm para garantizar la compactación que deberá ser del 90% de la prueba Proctor. La compactación se hará con un compactador vibratorio, hasta alcanzar el nivel de terreno natural para el caso del colector marginal. Para la descarga pluvial se colocará una cama de arena y la superficie final que será de adoquín de concreto $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$.

II.2.5. Utilización de explosivos

No se utilizarán explosivos en ninguna de las etapas del proyecto.

II.2.6. Limpieza y abandono del sitio

El Proyecto contempla la limpieza de las obras antes de su operación. La limpieza se realizará con procedimientos manuales, los cuales consisten en el retiro de posibles residuos vegetales, residuos sólidos urbanos y, eventualmente, sedimentos y arenas con dispositivos como son: cepillos o palas que se arrastran en el interior de la tubería o sobre las estructuras (cajones, lavaderos y canal trapezoidal).

En general, el material retirado de las obras (residuos vegetales, sedimentos y arenas) será depositado en un lugar donde no provoque problemas y los residuos sólidos urbanos basura urbana serán dispuestos en sitios autorizados.

II.2.7. Operación y mantenimiento

Una vez concluida la etapa de construcción de las obras, se continua con la etapa de operación, que se trata del desalojo de las aguas pluviales del sistema de drenaje pluvial de los fraccionamientos hacia las obras de descargas en zona federal. La operación abarcará todo el tiempo de vida útil de los fraccionamientos, el cual se estima de 25 años.

El proyecto tiene como fin inmediato concluir y es su caso, continuar las obras de urbanización, ofreciendo confort y modernidad en un Proyecto arquitectónico que enfatiza la seguridad ante inundaciones y la calidad de vida de sus residentes. Dentro de los servicios que se ofrecerán a los clientes, está contemplado ofrecer el mantenimiento a las descargas sanitarias (cruces de drenaje sanitario) y descargas pluviales. El mantenimiento a las instalaciones será permanente a partir del año 1.

Debido a que las obras serán afectadas por erosión natural, así como el crecimiento de vegetación, acumulación de sedimentos, materiales sueltos, residuos urbanos y todo tipo de material existente que son arrastrados en los Clústers y en los cauces de la zona federal, será necesario implementar actividades que eviten el deterioro apresurado de las obras.

Manifestación de Impacto Ambiental-Modalidad Particular (MIA-P)

Las intervenciones del programa de mantenimiento están enfocadas en optimizar el tiempo de vida útil de las obras. Las actividades a realizar previstas en el programa de mantenimiento son:

Retiro de residuos vegetal. La basura vegetal en las descargas pluviales puede tener su origen en los mismos Clusters no atrapados en las coladeras y en crecidas que socaban el sustrato de márgenes del cauce aguas arriba arrastrando árboles, troncos, ramas, etc. Esta basura puede quedar varada en las obras de descarga, ocasionando que se corte el flujo al escurrimiento previsto para las obras, por lo que deberán ser retiradas durante y previa temporada de lluvias de manera manual y en su caso mecánicamente.

Retiro de residuos sólidos urbanos. La basura urbana constituye un factor importante de obstrucción por lo que deberá ser retirada para mantener el cauce previsto de cada obra, los tiempos de degradación de los residuos urbanos se prolongan a lo largo de muchos años por lo que las obstrucciones de este tipo se consideran permanentes si no se remueven. El retiro se realizará manualmente y en su caso mecánicamente con cepillos y palas. Se pueden presentar residuos de manera temporal en tanto se lleve a cabo el Proyecto principalmente en cajones, lavaderos y canal trapezoidal. Los residuos sólidos urbanos serán en sitios autorizados para tal finalidad.

Limpieza de sedimentos y arenas. El retiro de arenas está considerado en el programa de mantenimiento de las obras de descarga, siendo básico para mantener la trayectoria y velocidad del agua en escurrimiento, dependiendo de la cantidad de arenas y sedimentos la tarea deberá realizarse de manera manual y en su caso mecánicamente con cepillos y palas. Se puede presentar sedimentos de manera temporal en tanto se lleve a cabo el Proyecto. Los sedimentos y arenas serán depositados en un lugar contiguo donde no provoque problemas o nuevas obstrucciones a la infraestructura de descarga pluvial.

Inspección de estructuras de concreto. La inspección física de las estructuras de concreto estará enfocada a identificar agrietamientos, desconchamientos y, en casos graves exposición de metal, en todos los casos se identificarán mediante marcas para ser ejecutados en el plan de reparación.

Inspección de tuberías y conexiones. La inspección de las descargas pluviales en la zona federal deberá considerar la integridad de la tubería, el recibo con la pared en pendiente lateral, muros libres de agrietamientos, fracturas o desconchamientos, de existir daño deberá realizarse marca para incluir en el programa de reparación.

Reparación de grietas sin compromiso estructural. La formación de grietas puede darse por errores de proyecto, defectos de ejecución, asentamientos y agotamiento del material, estos casos deberán ser reparados, podrá aplicarse producto denominado “sikadur crack Weld” (reparador de concreto) mediante inyección o por vertido previa limpieza mecánica y aplicación de promotor de adherencia o producto denominado Epojet resina epoxi bicomponente superfluida en inyección o vertido.

Reparación de desconchamientos y descascaramientos. El desconchamiento y descascaramiento ocasionado por impactos que generan erosión deberá ser reparado usando producto denominado “Mapegrout SV Fiber” (mortero cementoso fluido) y protegiendo la reparación con producto denominado Mapelastic Foundation (impermeabilización de superficies de hormigón sujetas a una presión hidráulica).

Reparación y tratamiento de acero expuesto. Las reparaciones de acero expuesto deberán tratarse delimitando las zonas a reparar mediante corte a 5 mm saneando del hormigón dañado y/o contaminado mediante sistemas mecánicos como chorro de arena, hidro demolición o escarificación.

Árboles laterales. En caso de plantarse árboles dentro de los Clusters o en Zona Federal, se dejará una distancia de 4 metros a cada lado de las obras, esto permitirá libre acceso y evitará el crecimiento de raíces con afectación a los muros laterales de las obras.

Desmalezado. Se realizará el desmalezado de las obras, se llevará a cabo mecánicamente con herramienta de desbroce, realizando la limpieza y confinamiento de basura vegetal en sitio contiguo, en las fechas del programa de mantenimiento que para esta actividad se establezca.

Relleno de socavones en los laterales de las obras. El relleno de socavones en los laterales de las obras evitará el ingreso de agua desde la parte externa de los muros laterales y en el canal trapezoidal en la corona, evitando humedades permanentes por acumulación de agua, los trabajos consistirán en el relleno de socavones, y compactación con “bailarina” del material de relleno.

II.2.8. Instalaciones permanentes asociadas al proyecto

Se requieren instalaciones para oficinas como apoyo a las actividades de supervisión y control operativo de todas las actividades relacionadas con el Proyecto, instalaciones para el abrigo de equipo pesado y taller del mismo, almacenamiento temporal de residuos generados por el mantenimiento preventivo de la maquinaria (estopas impregnadas de aceite, envases de aceites vacíos, filtros, aceites, entre otros residuos peligrosos) para posterior disposición a través de una empresa recolectora autorizada, almacén para el resguardo de equipos, herramientas, maquinaria y materiales de construcción y un comedor para trabajadores.

Se cuenta con un área fuera del Proyecto con una superficie de 39,442.00 m² (03-94-42.00 ha) con ubicación en el desarrollo inmobiliario “Lomas de Angelópolis III”.

Manifestación de Impacto Ambiental-Modalidad Particular (MIA-P)

Este espacio se considera permanente (no temporal) que da servicio al Proyecto en general Lomas de Angelópolis, incluidas las descargas pluviales en zonas federales desde que inició el Proyecto inmobiliario. En caso necesario de ocupar otro espacio será notificado a la autoridad. Estas instalaciones permanentes están ubicadas junto a los denominados Macro tanques Sur (tanques de agua potable en “Lomas de Angelópolis III”).

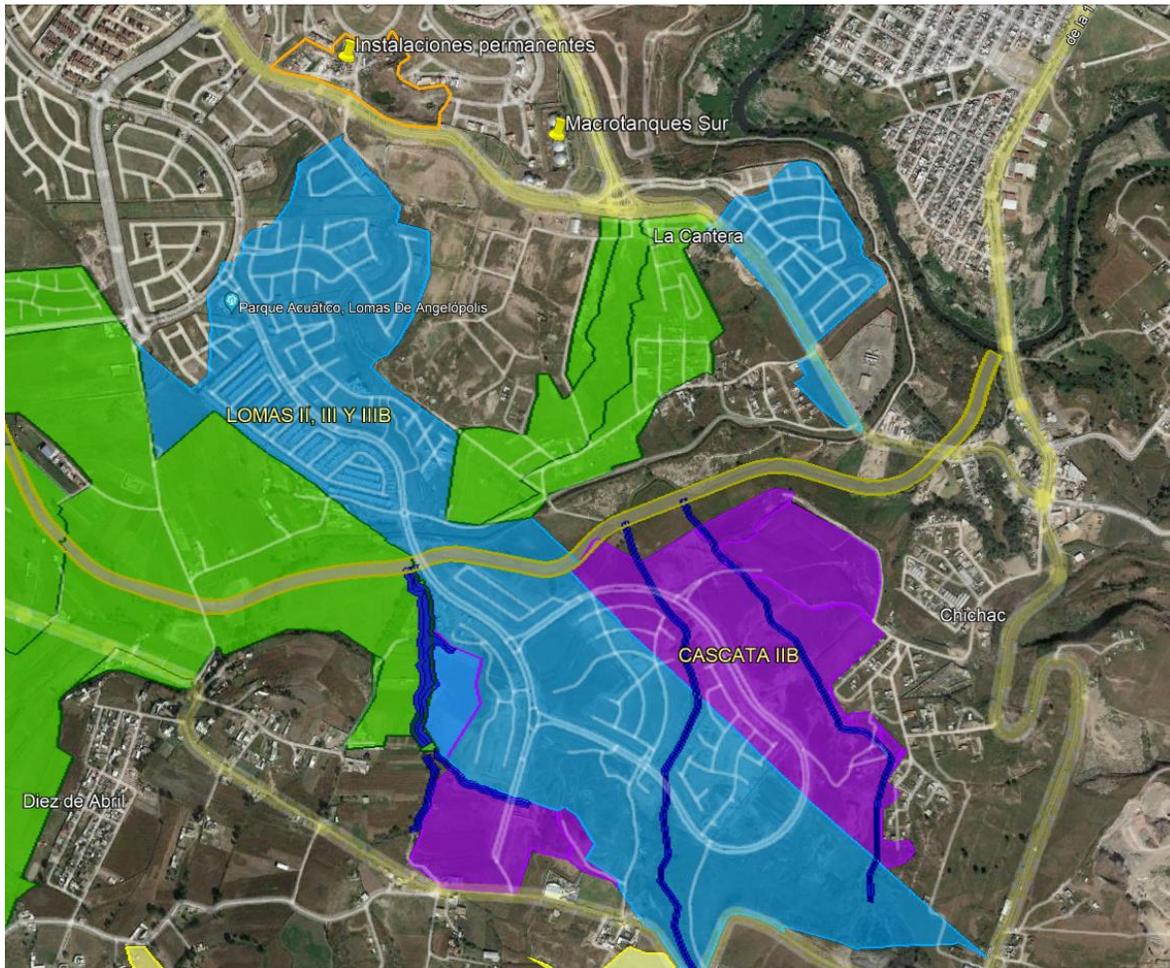


Figura II.6. Ubicación de instalaciones permanentes asociadas al proyecto.

II.2.9. Residuos

Residuos Sólidos Urbanos

En las etapas de preparación del sitio y construcción se estima la generación en 200 gr/persona/día, provenientes de alimentos, latas, papel, vidrio, cartón, plásticos y madera. Cada proveedor se responsabilizará de su disposición final mediante transporte y sitios con autorizaciones vigentes.

Aguas residuales

Las aguas residuales que se generen durante las etapas de preparación del sitio y construcción serán de dos tipos:

- 1.- Aguas jabonosas: Son las mínimas producidas por el aseo de los trabajadores y lavado de pertenencias y utensilios.
- 2.- Aguas negras: Producto de las descargas provenientes de los sanitarios portátiles. La empresa contratada para suministro de sanitarios será la encargada de disponer los desechos al lugar que tengan permitido.

Estas aguas serán transportadas y dispuestas como residuos de manejo especial mediante empresas autorizaciones vigentes.

Generación de polvos

Por el movimiento de suelo y tránsito de vehículos, las áreas de la zona de influencia del Proyecto recibirán concentraciones mínimas a imperceptibles y tienen la capacidad de retener estos polvos sin alterar sus características de estructura y funcionalidad, pudiendo regresar a su estado original una vez que la perturbación haya pasado. En casos necesarios, se aplicarán riegos sobre las superficies de rodamiento o de trabajo.

Generación de ruido

Por la operación de maquinaria, las emisiones de ruido serán mitigadas por el viento, para ser dispersas por la turbulencia, logrando en áreas de espacios abiertos una disminución >19 a 28 dB en un espacio no mayor a 30 m a la redonda con una sensación acústica semejante a una “calle peatonal”. Distancias >280 a 900 m a la fuente del ruido disminuirá el nivel de presión sonora a la mitad teniendo una sensación sonora semejante a una “oficina tranquila”. Por lo anterior, que no se contempla usar maquinaria que requiera la instalación de filtros de ruido, ya que el ruido difícilmente rebasara lo establecido en la norma fuera de la periferia del predio.

Emisiones a la atmósfera

Es importante mencionar que la atmosfera se verá afectada por la emisión de partículas y gases producto de la combustión por la operación de maquinaria desde la etapa de preparación del sitio, y por partículas suspendidas por el movimiento de tierras efectuados durante la etapa de construcción, por lo que el material producto de excavación deberá mantenerse húmedo por medio de riegos para evitar las partículas suspendidas, así como el terreno donde se esté trabajando, de acuerdo con la necesidad del proyecto.

Se contempla el mantenimiento preventivo de maquinaria, equipos y vehículos, el mantenimiento se considera como aquel cuyo valor no exceda a un 10% del valor de renta mensual de la maquinaria y equipos y consisten en cambios de sellos, mangueras, bandas, etc.

Se contempla que la maquinaria y equipo que se utilicen en el proyecto estén sujetas a una inspección de aseguramiento de las condiciones óptimas de funcionamiento, previo a su ingreso a la obra. Además, de tener la constancia de la realización de los mantenimientos preventivos, necesarios fuera del sitio de obra y únicamente realizar mantenimientos correctivos, que puedan manejarse adecuadamente mediante la aplicación de todas las medidas preventivas de dispersión de contaminantes al suelo o agua.

Residuos peligrosos

Derivados del mantenimiento a maquinaria pesada y equipos (estopas impregnadas de aceite, envases de aceites vacíos, filtros, lubricantes, entre otros), se cuenta con un almacén de residuos peligrosos, para posteriormente ser dispuestos por una empresa (proveedor) autorizada por SEMARNAT.

Tabla II.5. Estimación de consumo de lubricantes por equipo, maquinaria y vehículos

Equipo, maquinaria y vehículos	Lubricantes	
	Lt/hr	lt/jornada (8 hr)
Camión de carga	0.2	1.60
Camioneta Pick up	0.05	0.40
Grúa de carga (5 tn)	0.2	1.60
Retroexcavadora	0.1	0.80
Vibrocompactadora (apisonadora) portátil	0.006	0.048

Emisiones a la atmósfera

Para estimar la generación de emisiones a la atmósfera producto de la combustión de gasolina y diésel por el uso de equipo, maquinaria y vehículos en el Proyecto, se considera el consumo de combustibles (gasolina y diésel).

Tabla II.6. Estimación de consumo de combustibles por equipo, maquinaria y vehículos

Equipo, maquinaria y vehículos	Combsutible	
	Gasolina	Diesel

	lt/hr	lt/jornada(8hr)	lt/hr	lt/jornada(8hr)
Camión de carga			12.5	100
Camioneta Pick up	1.3	10.4		
Grúa de carga (5 tn)			9	72
Restroexcavadora			7	
Vibrocompactadora (apisonadora) portátil			0.4	3.2

II.2.10. Medidas de seguridad y planes de emergencia

Para la prevención de accidentes Lomas de Angelópolis tiene integrada una brigada o equipo interno de protección civil, acreditada y certificada frente autoridades municipales correspondientes.

Respecto a la seguridad y vigilancia, Lomas de Angelópolis cuenta con una empresa privada que presta los servicios integrales de seguridad.

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

***PROYECTO: "OCUPACIÓN Y DESCARGAS PLUVIALES EN LA ZONA FEDERAL
ASOCIADOS A LOS DESARROLLOS INMOBILIARIOS "LOMAS DE ANGELÓPOLIS
CASCATA IIB" Y "LOMAS DE ANGELÓPOLIS II B, III Y III B"***

*MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)
PROMOVENTE: INMOBILIARIA LIGURIA, S.A. DE C.V. Y BANCO ACTINVER S.A. POR CTA DEL FID
2434*



CONTENIDO

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.....	4
III.1. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET).....	4
III.1.1. Programa de Ordenamiento General Ecológico del Territorio (POGET).....	4
III.2. DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS Y ZONAS DE IMPORTANCIA AMBIENTAL.....	8
III 2.1. Áreas Naturales Protegidas Federales	9
III 2.2. Áreas Naturales Protegidas Estatales.....	10
III.2.3. Regiones terrestres prioritarias	12
III.2.4. Humedales de Importancia Internacional (Sitios Ramsar).....	13
III.2.5. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).	14
III.3. PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO (PDU).....	15
III.3.1. Plan Nacional de desarrollo 2019-2024.....	15
III.3.2 Plan Estatal de Desarrollo 2019-2024.	16
III.3.3. Programas municipales de desarrollo.....	17
III.4. NORMAS OFICIALES MEXICANAS.....	24
III.5. OTROS INSTRUMENTOS	26
III.5.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM).....	26
III.5.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA)	27
III.5.3. Ley de Aguas Nacionales	31
III.5.4 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su reglamento.....	33
III.5.4 Ley General para la Prevención Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)	34

INDICE DE FIGURAS

Figura III.1. Ubicación del proyecto y Sistema Ambiental con respecto al el POEGT (SEMARNAT, 2012).....	5
Figura III.2. Áreas de importancia Ambiental: ANP’s (federales y estatales), sitios RAMSAR, región marina prioritaria y AICA’s.	9
Figura III.3. Vinculación del proyecto con las Áreas Naturales Protegidas de competencia Estatal y Federal.....	11
Figura III.4. Humedal de importancia internacional (Sitio Ramsar) próximo al proyecto: Presa Valsequillo.....	14
Figura III.5. Vinculación del proyecto con AICA’s 223, 43 y 272.	15
Figura III.6. Estructura del Plan Estatal de Desarrollo 2019-2024 (tomado del Plan Estatal de Desarrollo de Puebla 2019-2024).....	17
Figura III.7. Distribución de los usos de suelo determinados en el PMDUS de Ocoyucan.	18
Figura III.8. Zonificación primaria del PMDUSP.	20
Figura III.9. -Z-8 Zona Humedal de Valsequillo cercana al proyecto.....	22

INDICE DE TABLAS

Tabla II.1. Descripción y características de ambas UAB.....	5
Tabla III.2. Áreas Naturales Protegidas Estatales y su vinculación con las descargas pluviales en la zona federal asociadas a los desarrollos inmobiliarios	11
Tabla III.3. Zonificaciones primarias de acuerdo con el PMDUSP.	21
Tabla III.4. Objetivos de las políticas de desarrollo urbano del PMDUSO.....	23
Tabla III.5. Análisis de las NOM’s y su vinculación con el proyecto.....	24
Tabla III.6. Análisis de la CPEUM y su vinculación con el proyecto.....	26
Tabla III.7. Análisis de la LGEEPA y su vinculación con el proyecto.....	28
Tabla III.8. Análisis de la REIA y su vinculación con el proyecto.	29

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

En este Capítulo se identifican los instrumentos jurídicos, normativos o administrativos que regulan las obras y actividades para el desarrollo del proyecto. Además, se establece cómo se vincula el proyecto con los distintos instrumentos identificados y como se cumplen con lo que en ellos establece.

III.1. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET).

III.1.1. Programa de Ordenamiento General Ecológico del Territorio (POGET).

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 7 de septiembre de 2012. El POEGT, establece la base para la regionalización ecológica del país, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo, es así como la interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades.

El POEGT está formado por regiones ecológicas que se integran por un conjunto de Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. De acuerdo con las características del territorio se distribuyó en 145 UAB, las cuales se encuentran representadas en escala 1:2,000.000.

De acuerdo con el Programa Ordenamiento General Ecológico del Territorio (POEGT) (SEMARNAT, 2012) el área del proyecto se encuentra dentro de dos Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), la 57 y 61 “Depresión oriental” y “Sierras del Sur de Puebla” respectivamente:

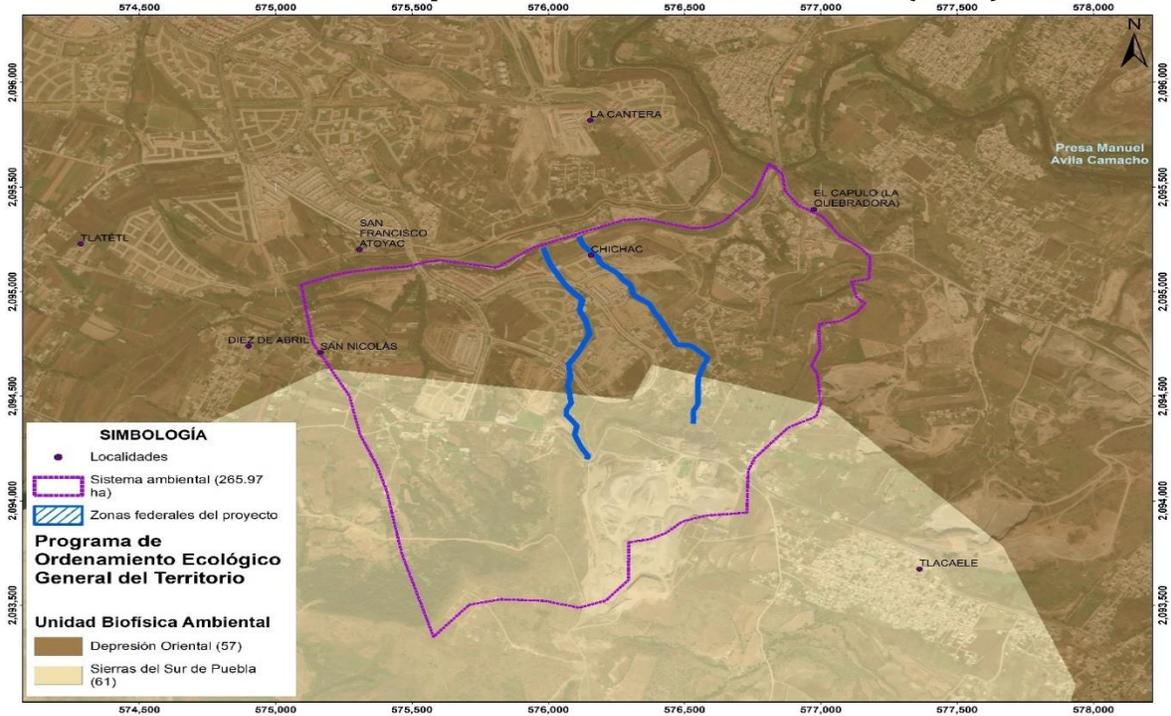
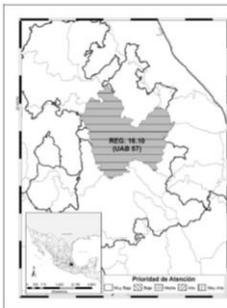


Figura III.1. Ubicación del proyecto y Sistema Ambiental con respecto al el POEGT (SEMARNAT, 2012).

A continuación, se describen las características generales de ambas Unidades Ambientales Biofísicas del PEOGT sobre los que se ubica el proyecto, seguida de la vinculación con el proyecto aquí presentado.

Tabla III.1. Descripción y características de ambas UAB.

UNIDAD AMBIENTALES BIOFÍSICAS (UAB)	DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE (UAB)			
<p>57. Depresión oriental (Tlaxcala y Puebla)</p>	<p>Nivel de protección prioritaria: MEDIA.</p> <p>Política ambiental: Restauración y aprovechamiento sustentable.</p> <p>Estrategias: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 16, 17, 19, 20, 28, 29, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p>REGION ECOLOGICA: 16.10 Unidad Ambiental Biofísica que la compone: 57. Depresión Oriental (de Tlaxcala y Puebla)</p> <p>Localización: Sureste de Hidalgo. Centro, norte, sur y este de Tlaxcala. Centro occidente de Veracruz. Centro norte de Puebla</p> <table border="1"> <tr> <td>Superficie en Km²: 12,108.51 Km²</td> <td>Población Total: 4,232,937 hab</td> <td>Población Indígena: Sierra Norte de Puebla y Totonecapán</td> </tr> </table> </div> </div>	Superficie en Km²: 12,108.51 Km ²	Población Total: 4,232,937 hab	Población Indígena: Sierra Norte de Puebla y Totonecapán
Superficie en Km²: 12,108.51 Km ²	Población Total: 4,232,937 hab	Población Indígena: Sierra Norte de Puebla y Totonecapán		

<p>Estado Actual del Medio Ambiente 2008:</p>	<p>Inestable. Conflicto Sectorial Bajo. No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy alta. Longitud de Carreteras (km): Muy Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Alta. El uso de suelo es Agrícola y Forestal. Déficit de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 66.6. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.</p>
<p>ESTRATEGIAS UAB 57 VINCULADAS AL PROYECTO</p>	
<p>31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.</p>	<p>El proyecto se vincula adecuadamente con esta estrategia al estar relacionado con un proyecto que provee de espacios para vivienda con servicios adecuados para el desarrollo de la zona metropolitana de Puebla.</p>
<p>32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.</p>	<p>Este proyecto se relaciona con los desarrollos inmobiliarios del complejo Lomas de Angelópolis y éstos a su vez, se desarrollan sobre regiones con vocación urbana y bajo una planeación de crecimiento en una zona metropolitana dinámica del estado de Puebla.</p>
<p>En suma, las características de la UAB 57, son compatibles con el presente proyecto y no presentan un impedimento de acuerdo con sus política y estrategias.</p>	

<p align="center">61. Sierras del Sur de Puebla</p>	<p>Nivel de protección prioritaria: ALTA Política ambiental: Restauración y aprovechamiento sustentable. Estrategias: 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44.</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;">  </div> <div style="width: 50%;"> <p>REGION ECOLOGICA: 18.9 Unidades Ambientales Biofísicas que la componen: 53. Depresión de Chapala 61. Sierras del sur de Puebla</p> <p>Localización: 53. Centro y este de Jalisco y noroeste de Michoacán 61. Centro sur del estado de Puebla y sureste de Morelos</p> <table border="1" style="width: 100%; font-size: small;"> <tr> <td>Superficie en km²:</td> <td>Población por UAB:</td> <td>Población Indígena:</td> </tr> <tr> <td>53. 14,188.09</td> <td>53. 1,987,721</td> <td>53. Purepecha</td> </tr> <tr> <td>61. 12,221.17</td> <td>61. 1,405,539</td> <td>61. Cuicatlan, Mazateca, Tehuacan y Zongolica</td> </tr> <tr> <td>Superficie Total:</td> <td>Población Total:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>26,412.26 km²</td> <td>3,393,260 hab.</td> <td></td> </tr> </table> </div> </div>	Superficie en km²:	Población por UAB:	Población Indígena:	53. 14,188.09	53. 1,987,721	53. Purepecha	61. 12,221.17	61. 1,405,539	61. Cuicatlan, Mazateca, Tehuacan y Zongolica	Superficie Total:	Población Total:		26,412.26 km ²	3,393,260 hab.	
Superficie en km²:	Población por UAB:	Población Indígena:															
53. 14,188.09	53. 1,987,721	53. Purepecha															
61. 12,221.17	61. 1,405,539	61. Cuicatlan, Mazateca, Tehuacan y Zongolica															
Superficie Total:	Población Total:																
26,412.26 km ²	3,393,260 hab.																
<p>Estado Actual del Medio Ambiente 2008:</p>	<p>Crítico. Conflicto Sectorial Nulo. Muy baja superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de media a baja. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Media. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Déficit de agua superficial. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 34.8. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de subsistencia. Media importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera.</p>																
ESTRATEGIAS UAB 61 VINCULADAS AL PROYECTO																	
<p>27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.</p>	<p>Este proyecto incide directamente con el incremento y calidad de la prestación de servicios de infraestructura de alcantarillado pluvial del complejo Lomas de Angelópolis, que es una zona de amplio crecimiento urbano en la zona metropolitana de la ciudad de Puebla.</p>																
<p>31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien</p>	<p>El proyecto se vincula adecuadamente con esta estrategia al estar relacionado con un proyecto que provee de espacios para vivienda con servicios adecuados para el desarrollo de la zona metropolitana de Puebla.</p>																

estructuradas y menos costosas.	
32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	Este proyecto se relaciona con los desarrollos inmobiliarios del complejo Lomas de Angelópolis y éstos a su vez, se desarrollan sobre regiones con vocación urbana y bajo una planeación de crecimiento en una zona metropolitana dinámica del estado de Puebla.
<p>En suma, las características de la UAB 61 son compatibles con el presente proyecto y no presentan un impedimento de acuerdo con sus política y estrategias.</p>	

III.2. DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS Y ZONAS DE IMPORTANCIA AMBIENTAL

En este apartado se enlistan las Zonas de Importancia Ambiental que se encuentran cercanas al proyecto, haciendo una descripción de cada una de ellas y en su caso se establece la congruencia del desarrollo del proyecto con la presencia de éstas. Estas áreas comprenden los decretos de Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal y Estatal, las Regiones Terrestres Prioritarias, Humedales de importancia internacional decretados por la Convención RAMSAR y Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA’s).

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, se muestra el polígono del Sistema Ambiental delimitado para el proyecto y su vinculación con las áreas de importancia ambiental.

Manifiestación de Impacto Ambiental-Modalidad Particular (MIA-P)

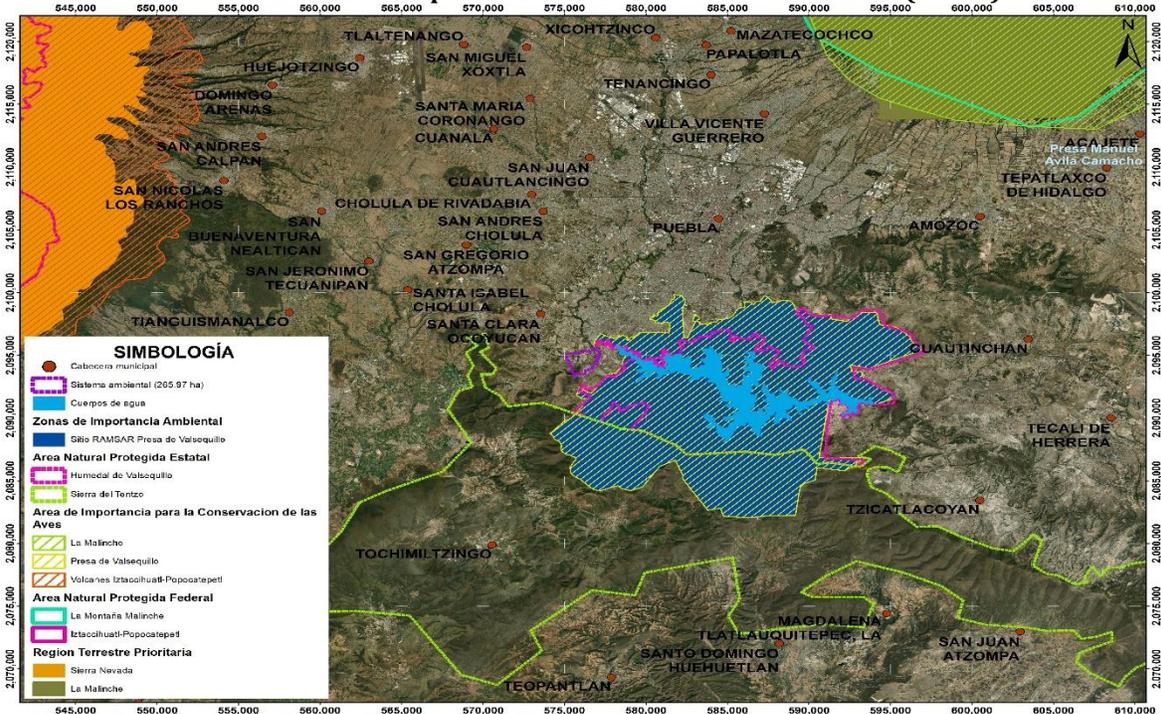


Figura III.2. Áreas de importancia Ambiental: ANP’s (federales y estatales), sitios RAMSAR, región marina prioritaria y AICA’s.

Como se puede apreciar, el proyecto **no se inserta dentro de ninguna de las zonas referidas**, sin embargo, en adelante, se describen a detalles estas zonas de importancia ambiental.

III 2.1. Áreas Naturales Protegidas Federales

De acuerdo con el artículo 3 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), las Áreas Naturales Protegidas se definen como:

“...las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la Ley”

Así mismo, se consideran Áreas Naturales Protegidas a: *las reservas de la biosfera, parques nacionales, áreas de protección de recursos naturales, áreas de protección de flora y fauna, santuarios, parques y reservas estatales, zonas de conservación ecológica municipales y áreas destinadas voluntariamente a la conservación. Dichas ANP serán de competencia Federal o estatal de acuerdo con la clasificación definida por la propia*

LGEEPA o por la legislación ambiental de los Gobiernos de las Entidades Federativas (Artículo 46, LGEEPA).

Las dos Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal más cercanas a la zona del proyecto, son el **Parque Nacional Iztaccíhuatl-Popocatepetl** y **La montaña Malinche o Matlalcuéyatl**:

El Parque Nacional Iztaccíhuatl-Popocatepetl (DOF 1992), tiene una superficie de 39, 919.09 hectáreas y se distribuye en tres estados de la República: Estado de México, Morelos y Puebla.

La montaña Malinche o Matlalcuéyatl (DOF, 1938), tiene una superficie de 46, 112.24 hectáreas y se distribuye en los estados de Tlaxcala y Puebla.

De acuerdo con el análisis efectuado el Proyecto, **NO se inserta dentro del polígono de las Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal, mencionadas.**

III 2.2. Áreas Naturales Protegidas Estatales.

En lo que respecta a las Áreas Naturales Protegidas de competencia Estatal, el Sistema Estatal de Áreas Naturales Protegidas en el Estado de Puebla (SEANPEP) tiene registradas trece Áreas Naturales Protegidas Estatales con una superficie aproximada de 149,280 ha.

Las Áreas Naturales Protegidas de competencia Estatal más cercanas al polígono del proyecto, son: Parque Estatal Humedal de Valsequillo y Sierra del Tentzo. Lo anterior se ilustra en la siguiente Figura con mayor detalle y donde se puede corroborar que el proyecto no se encuentra dentro de ningún área natural protegida de competencia estatal.

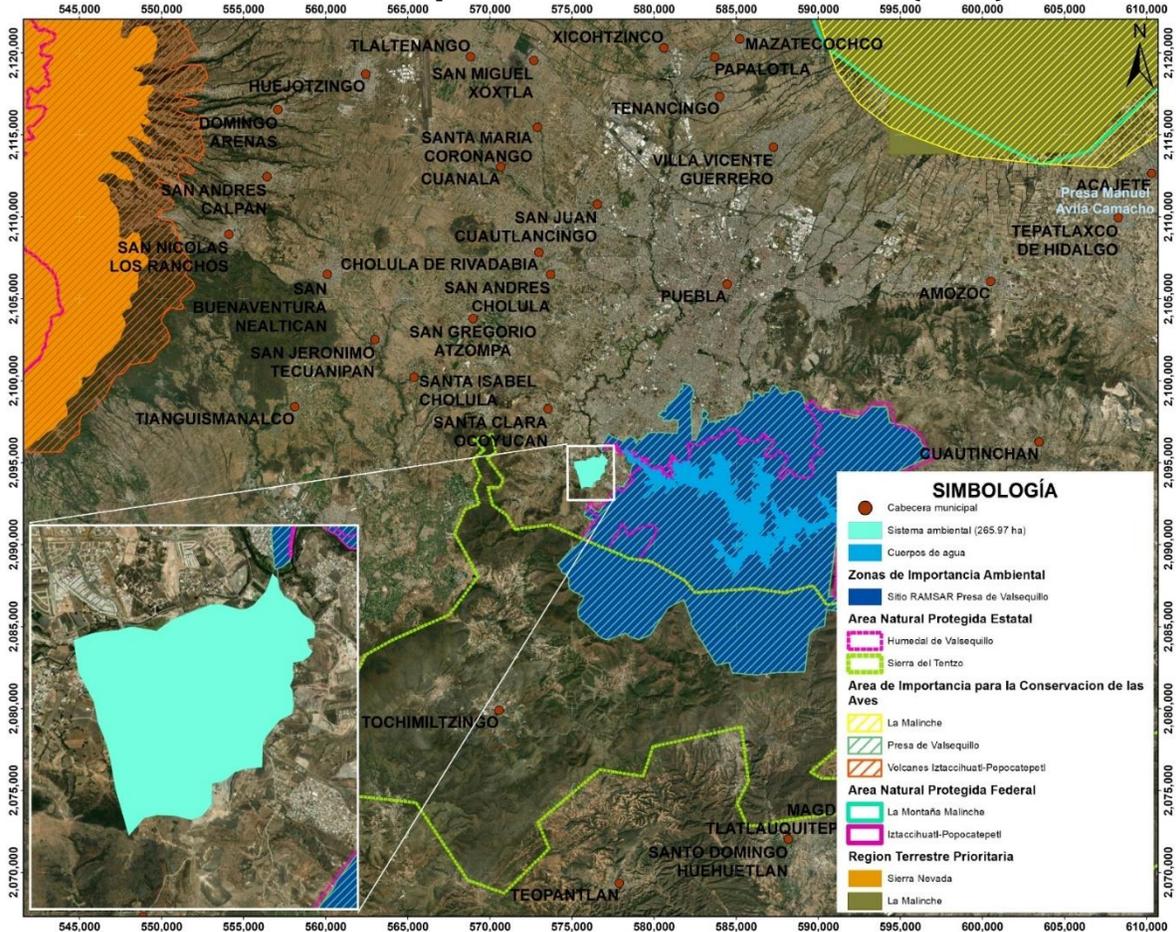


Figura III.3. Vinculación del proyecto con las Áreas Naturales Protegidas de competencia Estatal y Federal.

Tabla III.2. Áreas Naturales Protegidas Estatales y su vinculación con las descargas pluviales en la zona federal asociadas a los desarrollos inmobiliarios

ANP ESTATAL	VINCULACIÓN CON LAS SUPERFICIES SOMETIDAS A REGULARIZACIÓN EN EL PROYECTO
<p>Nombre: ANP Parque Estatal Humedal de Valsequillo (DOF, 2012).</p> <p>Superficie: 13, 784.34 ha.</p> <p>Categoría de manejo: Reserva estatal.</p> <p>Municipios: Cuautinchan, Ocoyucan, Puebla y Tzicatlacoyan.</p>	<p>De acuerdo con el análisis efectuado, el proyecto NO se inserta dentro del polígono de las Áreas Naturales Protegidas de competencia Estatal.</p>
<p>Nombre: ANP Reserva Estatal Sierra del Tentzo (DOF, 2011).</p> <p>Superficie: 13, 784.34 ha.</p>	

Categoría de manejo: Reserva estatal.

Municipios: Atlixco, Atoyatempan, Huaquechula, Huatlatlauca, Molcaxac, Ocoyucan, Puebla, San Diego la Mesa Tochimiltzingo, San Juan Atzompa, Huehuetlán el Grande, Teopantlan, Tepeojuma y Tzicatlacoyan.

III.2.3. Regiones terrestres prioritarias

Las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) se consideran unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por la presencia de una riqueza ecosistémica y específica y una presencia de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país. En México, se consideran 152 regiones terrestres prioritarias, las cuales cubren una superficie de 515, 558 km² (más de la cuarta parte del territorio nacional).

Las Regiones Terrestres Prioritarias más próximas al proyecto, son: Sierra Nevada, La Malinche.

RTP 106. Sierra Nevada: cuenta con una superficie de 482 km². Se trata de una región prioritaria para la conservación debido a la importancia que posee el volcán Malintzi para el estado de Tlaxcala en cuanto a los servicios ambientales que presta y a la necesidad de atender el acelerado deterioro de sus ecosistemas. Tiene un predominio de bosque de pino en buen estado de conservación. Constituye un ANP decretada en 1938.

RTP 107. La Malinche: cuenta con una superficie de 1,227 km². La importancia de esta región radica en que constituye el límite biogeográfico entre las regiones neártica y neotropical. Comprende un gradiente muy marcado de ecosistemas, derivados de la altimetría, que favorece, asimismo, su gran riqueza específica y la presencia de endemismos. El tipo de vegetación que se distribuye con una superficie mayor es el bosque de pino. Dentro de esta región se incluyen las ANP “Izta-Popo” y “Zoquiapan y Anexas” decretadas en 1948 y 1937, respectivamente.

Después de haber analizado se determina que el proyecto NO SE INSERTA dentro de ninguno de los dos polígonos de las Regiones Terrestres Prioritarias “Sierra Nevada y La Malinche”.

III.2.4. Humedales de Importancia Internacional (Sitios Ramsar)

El objetivo de la designación de los humedales de importancia internacional es crear una red que revistan importancia para la conservación de la diversidad biológica mundial y para el sustento de la vida humana a través del mantenimiento de los componentes, procesos y beneficios/servicios de sus ecosistemas”. Esta red incluye humedales costeros y continentales de todo tipo en las seis regiones de Ramsar.

De acuerdo con la caracterización del sistema ambiental, se identifica un humedal de importancia internacional (Sitio Ramsar) próximo al proyecto: **Presa Valsequillo**.

Presa Valsequillo (identificador 2027): localiza en el estado de Puebla, en la parte sur del municipio de Puebla, cuenta con una superficie de 23,612 hectáreas en la parte sur del municipio de Puebla en la Cuenca del Alto Balsas e incluye un valle aluvial formado por el Río Atoyac, la Presa Manuel Ávila Camacho (Presa Valsequillo) que es el cuerpo de agua permanente más grande en el estado de Puebla ocupando 2,832 ha., y zonas boscosas de la Sierra del Tentzo. Así mismo, Valsequillo forma parte del corredor migratorio de aves de América. Este sitio Ramsar, sería el segundo sitio del Estado de Puebla inscrito en el Listado de Ramsar y uno de los pocos sitios en la cuenca del Río Balsas, la cual tiene una superficie de 117,405 km² en ocho estados.

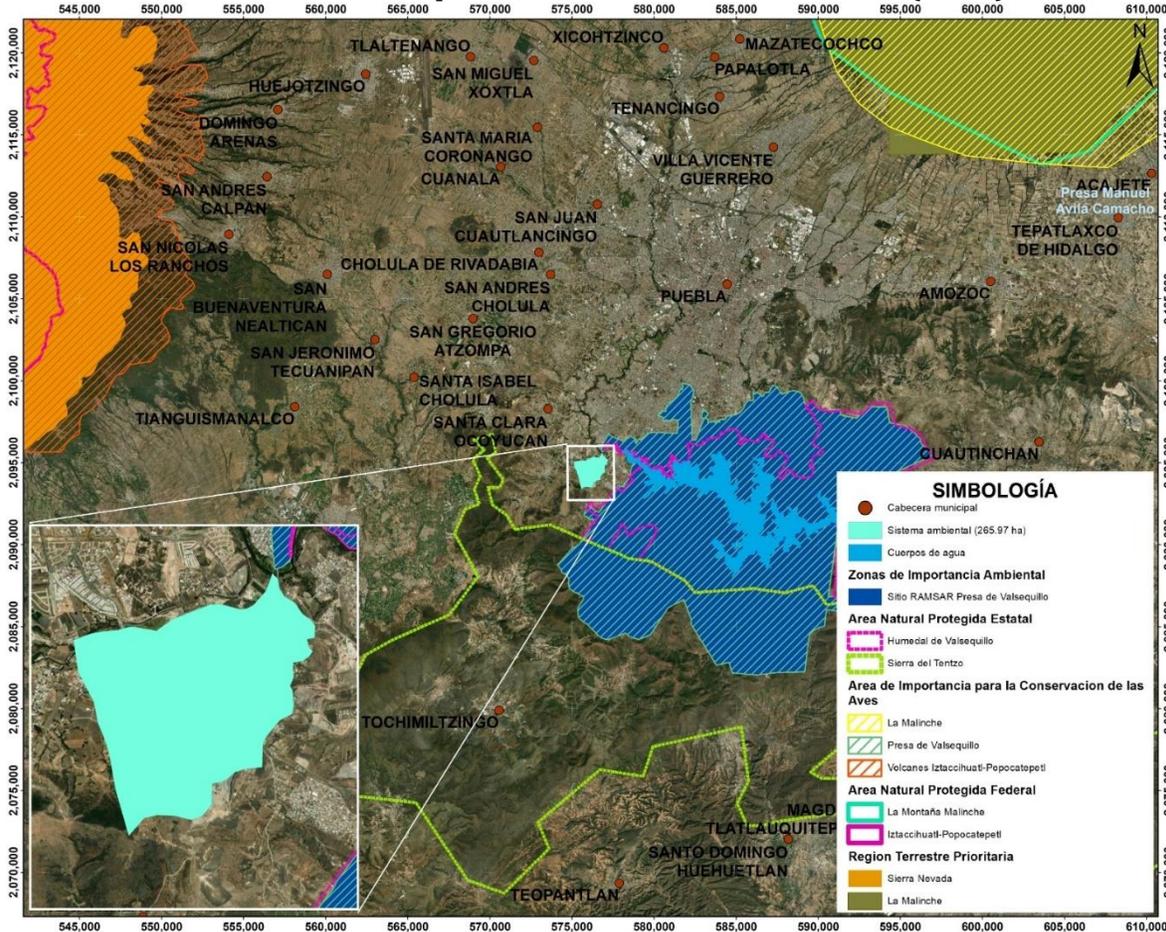


Figura III.4. Humedal de importancia internacional (Sitio Ramsar) próximo al proyecto: Presa Valsequillo.

Después de analizar la ubicación del sitio Ramsar descrito con respecto al proyecto, se concluye que el proyecto NO se inserta dentro del polígono de este

III.2.5. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) es depositaria de la base de datos nacional de las Áreas de importancia para la Conservación de Aves (AICA's). La revisión y actualización de la red de AICAS en México, en 2015 se incluyeron 27 nuevas AICAS a la red, para sumar un total de 243 AICAS en México, dentro de las cuales es posible observar al 94.53% de las aves de México, 97.29% de las especies incluidas en alguna categoría de amenaza en la NOM-

Manifestación de Impacto Ambiental-Modalidad Particular (MIA-P)

El plan Nacional de Desarrollo, es un instrumento de la Política Nacional. De acuerdo con el Artículo 26 de dicho plan se establece que el Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo y competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación.

De acuerdo con el apartado II del PND, relativo a Política Social y relativo al Desarrollo Sostenible, el gobierno de México expresa su compromiso de impulsar el desarrollo sostenible, considerando en toda circunstancia los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos y económicos del país.

Asimismo, dentro del mismo apartado II. Política social, se determinan nueve programas de desarrollo, donde se incluye el número 8 que corresponde a “Desarrollo urbano y vivienda”.

Por lo anterior, y tomando en cuenta la naturaleza del presente proyecto, este se vincula con el Programa “Desarrollo urbano y vivienda”, debido a que es un proyecto de ejecución de obras para las descargas pluviales en las márgenes de la zona federal de dos desarrollos inmobiliarios bajo un esquema sostenible, por lo tanto, se cumple con la premisa del desarrollo urbano. Así mismo, el proyecto, además de ser una fuente de inversión privada, será un generador de fuentes de trabajo para la región. Por lo que se considera que el proyecto es congruente con el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

III.3.2 Plan Estatal de Desarrollo 2019-2024.

El Plan Estatal de Desarrollo 2019-2024 del Estado de Puebla, se conforma por cuatro Ejes de Gobierno y un Eje Especial, mediante los cuales se facilitará la capacidad de responder a las diferentes barreras que existen; se consideran, además, cuatro Enfoques Transversales cuya finalidad es mejorar la problemática actual y alcanzar los objetivos desde un enfoque integral.



Figura III.6. Estructura del Plan Estatal de Desarrollo 2019-2024 (tomado del Plan Estatal de Desarrollo de Puebla 2019-2024)

El Eje 4 del Plan Estatal de Desarrollo, Disminución de las Desigualdades, en su Estrategia 1, establece: Generar las condiciones que permitan mejorar el bienestar integral de las personas. Asimismo, la línea de acción número 5 de la estrategia 1 define: “Mejorar el acceso y la cobertura de los servicios básicos en la vivienda con enfoque de pertinencia cultural en las regiones del estado”.

El presente proyecto es congruente con lo que se establece al respecto del mejoramiento de la cobertura de servicios básicos de vivienda.

III.3.3. Programas municipales de desarrollo

El proyecto consiste en la construcción y operación de obras civiles correspondientes a las obras de descarga de agua pluvial de los fraccionamientos “Lomas de Angelópolis Cascatta IIB” y “Lomas de Angelópolis II B, III y III B”, los cuales se ubican entre los municipios de Puebla y Ocoyucan. Las descargas pluviales ocuparan parte de la zona federal de dos escurrimientos que cruzan por los fraccionamientos y que se conectan con el Canal La Mora. En total, se tienen 15 obras de descarga pluvial, 7 ubicadas en la zona federal izquierda y 8 en la zona federal derecha, la superficie de ocupación de zona federal suma un total de 361.71 m².

Manifestación de Impacto Ambiental-Modalidad Particular (MIA-P)

Mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica se construyó un mapa que combinaba lo previsto en los programas de desarrollo urbano vigentes de Puebla y de Santa Clara Ocoyucan. En este mapa se identificó que en su mayoría las obras civiles de descargas pluviales del presente proyecto se vinculan con el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Ocoyucan, identificándose un uso de suelo habitacional con característica de reserva urbano con crecimiento de mediano a largo plazo, de acuerdo con la siguiente imagen:

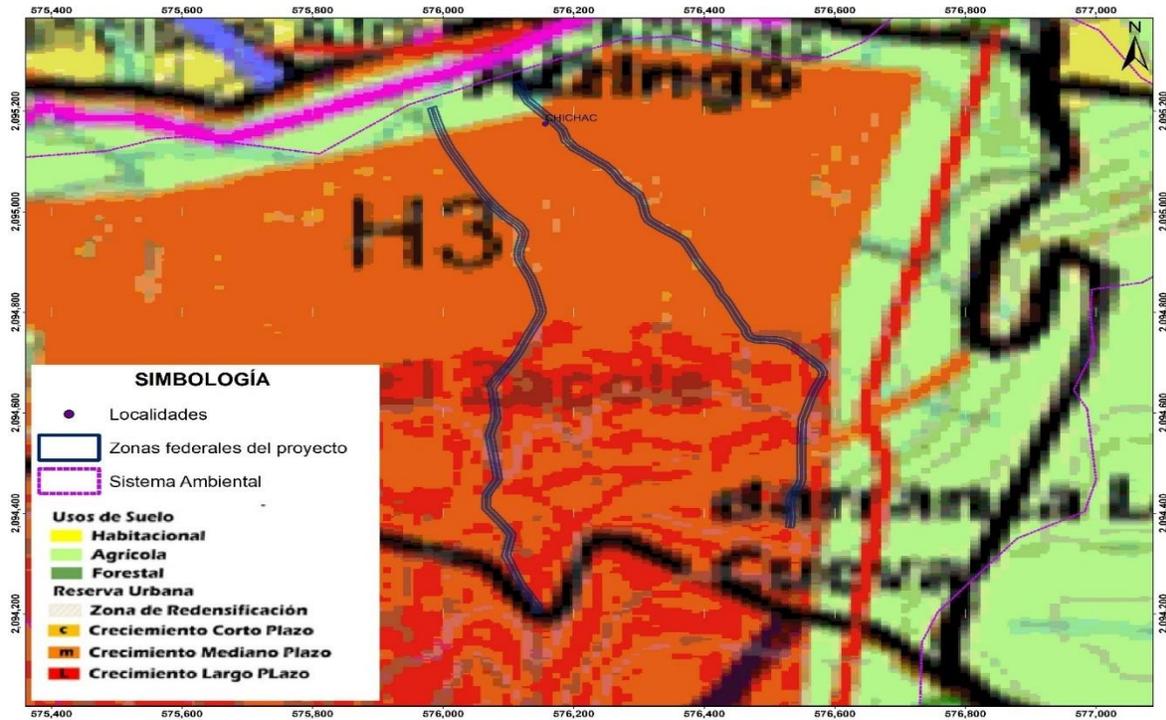


Figura III.7. Distribución de los usos de suelo determinados en el PMDUS de Ocoyucan.

A continuación, se abunda en la vinculación de las superficies de las descargas pluviales con los programas rectores del desarrollo urbano en ambos municipios:

III.3.3.1. Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla

El Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla (PMDUSP) fue publicado en el Periódico Oficial del Estado de Puebla el 02 de mayo de 2016. El objetivo principal del PMDUSP es:

“Hacer de la Heroica Ciudad de Puebla de Zaragoza y su territorio municipal una Metrópoli moderna, compacta y dinámica; espacio de oportunidades para sus habitantes; respetuosa del medio ambiente; orgullosa de su patrimonio construido y de la calidad de

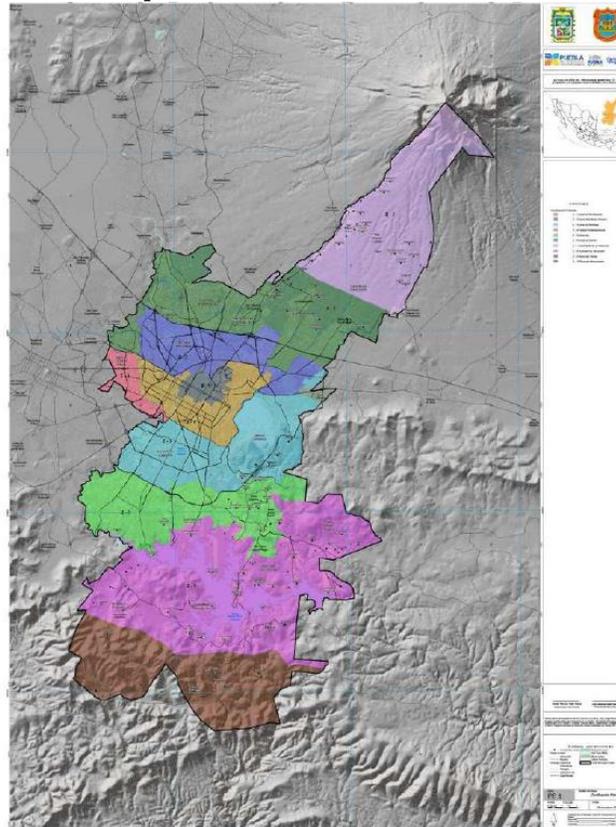
vida urbana y rural que provee, lo que en concreto significa dar pasos hacia una ciudad inteligente”.

Dentro del PMDUSP, también se establece que:

“... la estrategia general que seguirá el Municipio de Puebla se funda en la visión de un futuro compartido, en donde los aspectos más relevantes del proceso de urbanización y edificación sustentable tengan cabida durante el proceso de configuración territorial del Municipio. Por ello la estrategia será desarrollar un modelo de ciudad con visión de sustentabilidad, es decir, eficiente energéticamente y espacialmente, libre de riesgos y peligros de carácter natural y urbano, en donde la movilidad al interior del territorio municipal pueda desarrollarse de manera equilibrada con el medio ambiente, mediante medios de transporte ecológicos o no motorizados como los recorridos a pie o en bicicleta, donde los flujos de materiales, ciclos hídricos y estructuras territoriales se ajustan a los principios fundamentales de la sustentabilidad”.

Por lo tanto, para lograrlo se busca desarrollar una ciudad de distancias cortas hacia el interior en donde se favorezca la mezcla equilibrada de usos de suelo, generando una ciudad accesible para todos, esto implica la construcción de espacios públicos de calidad para el disfrute de la vida cotidiana, la dotación de equipamientos y servicios, la construcción de nuevas infraestructuras para la ciudad, así como el generar las condiciones para lograr una ciudad saludable, segura y habitable para todos lo que hoy viven o aspiran a vivir en el Municipio de Puebla.

El PMDUSP estableció una estrategia de Zonificación primaria que permite cumplir con los objetivos planteados en este programa y definió diez zonas de análisis e intervención en las que se aplicarían las políticas y estrategias diferenciadas de acuerdo con la realidad urbana que las caracteriza.



Fuente: Elaboración propia.

Figura III.8. Zonificación primaria del PMDUSP.

Las 10 zonas definidas en el PMDUSP, se describen en la siguiente tabla:

Tabla III.3. Zonificaciones primarias de acuerdo con el PMDUSP.

ZONA	DESCRIPCIÓN
Z-1 ZONA DE REUTILIZACIÓN	Z-1 ZONA DE REUTILIZACIÓN.- Se caracteriza por ubicarse en los alrededores de la Zona de Monumentos, en donde la traza urbana presenta mayor continuidad con la zona histórica de la ciudad, en ella se ubican la zona de fraccionamientos de la época moderna correspondiente a las décadas de los 30's, 40's, 50's y 60's, por lo que presentan mayor regularidad y consolidación. Es en esta zona del Municipio, en donde la dinámica de la ciudad ha comenzado a generar las principales transformaciones urbanas configurando un proceso de reconversión funcional el cual ha pasado del sector habitacional hacia el sector del comercio y servicios.
Z-2 ZONA DE INTERSTICIOS	Z-2 ZONA DE INTERSTICIOS.- Corresponde a la zona norte de la Zona de Monumentos, la cual se caracteriza por la ubicación de zonas industriales y equipamientos localizados hacia las principales entradas y salidas de la ciudad. Es en esta zona en donde la traza urbana pierde continuidad, ya que esta se fue adaptando a las condiciones de crecimiento de la ciudad, sin embargo representa una de las principales zonas con alto grado de consolidación.
Z-3 ZONA DE RECICLAJE	Z-3 ZONA DE RECICLAJE.- Corresponde a la zona donde fueron construidas las colonias y fraccionamientos en el periodo de 1960 a 1975, excluyendo las unidades habitacionales promovidas por el Estado, en donde la traza urbana se fue adaptando a las condiciones propias de cada lugar pero aun representa cierto grado de continuidad con el centro de la ciudad.
Z-4 CIUDAD CONTEMPORANEA	Z-4 CIUDAD CONTEMPORANEA.- Corresponde a la zona poniente del Municipio, la cual colinda con los municipios de Cuautlancingo, San Andrés y San Pedro Cholula, en donde se ubica una fracción de la poligonal de la Reserva Territorial Atlxucayotl contenida en el Decreto del Ejecutivo del Estado por el que se crea el Programa Subregional de Desarrollo Urbano de los Municipios de Cuautlancingo, Puebla, San Andrés Cholula, y San Pedro Cholula, de fecha 9 de Agosto de 1994 el cual presenta su última actualización el 3 de Marzo de 2011, misma que se ubica al interior de los límites del Municipio de Puebla.
Z-5 ZONA SUR	Z-5 ZONA SUR.- Corresponde a la periferia sur del área urbana consolidada, la cual se caracteriza por la presencia de asentamientos irregulares y la colindancia con el Área Natural Protegida de Jurisdicción Estatal, en su modalidad de Parque Estatal denominada “Humedal Valsequillo”, en donde la traza urbana desarticulada representa una de las problemáticas principales de la zona.
Z-6 ZONA DE CONTROL	Z-6 ZONA DE CONTROL.- Corresponde a la periferia norte del área urbana consolidada, la cual se caracteriza por la localización de las principales infraestructuras de energéticos, como es el caso de Torres de Alta tensión de la CFE, ductos de PEMEX, así como el establecimiento de las zonas industriales de la ciudad. En ella confluyen las principales barrancas provenientes de las faldas de la Malinche lo que ha generado que sea la zona de mayor tejido urbano desarticulado.
Z-7 ZONA MALINCHE Y PROTECCIÓN	Z-7 ZONA MALINCHE Y PROTECCIÓN.- Corresponde a la fracción de la poligonal contenida en el Decreto Presidencial que declaro como Área Natural Protegida con el carácter de Parque Nacional a la Montaña de malinche o Matlalcuéyatl, de fecha 6 de Octubre de 1938, la cual se ubica al interior de los límites del Municipio de Puebla.
Z-8 HUMEDAL DE VALSEQUILLO	Z-8 HUMEDAL DE VALSEQUILLO.- Corresponde a la poligonal contenida en el Decreto del Ejecutivo del Estado, que declara Área Natural Protegida de Jurisdicción Estatal, en su modalidad de Parque Estatal denominada “Humedal de Valsequillo” de fecha 12 de Abril de 2012, la cual se ubica al interior de los límites del Municipio de Puebla.
Z-9 SIERRA DEL TENTZO	

Z-10 ZONA DE MONUMENTOS

Superficie de Zonificación Primaria.

CLAVE	NOMBRE	SUPERFICIE EN HECTAREAS	%
Z - 1	Zona de Reutilización	2613.11	4.64
Z - 2	Zona Intersticios Urbanos	3601.65	6.39
Z - 3	Zona de Reciclaje	6202.25	11.01
Z - 4	Ciudad Contemporánea	829.28	1.47
Z - 5	Zona Sur	5767.25	10.24
Z - 6	Zona de Control	7774.55	13.80
Z - 7	Zona Malinche y Protección	7813.67	13.87
Z - 8	Humedal de Valsequillo	14167.76	25.14
Z - 9	Sierra del Tentzo	6880.02	12.21
Z - 10	Zona de Monumentos	698.18	1.24
TOTAL		56347.73	100.00

Fuente: Elaboración propia.

La Z-8 Zona Humedal de Valsequillo: corresponde a la poligonal contenida en el Decreto del Ejecutivo del Estado, que declara Área Natural Protegida de Jurisdicción Estatal, en su modalidad Parque Estatal denominada “Humedal de Valsequillo”, la cual se rige por el Programa de Manejo de fecha 12 de octubre de 2012, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Puebla y sería la Zona más cercana al proyecto, **pero como se dijo anteriormente, NO SE INSERTA dentro de la poligonal de dicha ANP.**

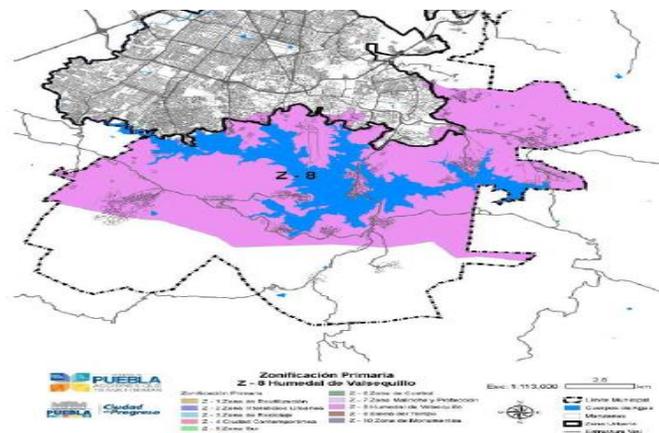


Figura III.9. -Z-8 Zona Humedal de Valsequillo cercana al proyecto.

El **Programa Municipal de Desarrollo urbano Sustentable del municipio de Ocoyucan** (Gobierno del Estado, 2015) tiene como objetivo general; el mejorar la calidad de vida de los habitantes del Municipio de Ocoyucan, a través del ordenamiento de su territorio y el crecimiento urbano; así como, el de preservar y proteger su entorno natural. Dentro de los objetivos particulares del PMDUSO, se describen aquellos que son vinculantes con el presente proyecto:

- Promover el crecimiento de los centros de población en forma ordenada, en congruencia con las normas vigentes establecidas en el programa municipal de desarrollo urbano sustentable.
- Dotar en forma racional los servicios de infraestructura, de tal manera que su introducción quede programada de acuerdo con las tendencias de crecimiento de la zona.
- Utilizar la infraestructura como elemento de apoyo y fomento al ordenamiento y crecimiento propuestos para la zona.
- Prevenir la contaminación del agua y suelo.

Lo anterior tiene como finalidad el establecimiento de políticas integradas para ordenar e impulsar los mercados inmobiliario definir zonificaciones, identificar los baldíos al interior de las ciudades, promover el uso óptimo del territorio; así como aplicar políticas fiscales equitativas y garantizar el suelo apto necesario para la construcción de vivienda, infraestructura, equipamientos públicos y áreas verdes.

En la siguiente tabla se describen los objetivos de las políticas de desarrollo urbano y las líneas de acción de la Estrategia Urbana en función del ordenamiento ecológico, que se plantean en el PMDUSO, y que se encuentran vinculantes con el proyecto:

Tabla III.4. Objetivos de las políticas de desarrollo urbano del PMDUSO.

PMDUS OCOYUCAN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p><u>Políticas de desarrollo urbano</u> OBJETIVOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Instaurar equilibrios territoriales mediante la relación del desarrollo urbano, el proceso económico y su sistema ambiental, a fin de elevar la calidad de vida - de sus habitantes.</u> 	<p>Las obras civiles de descargas pluviales desarrolladas por el proyecto se vinculan con el cumplimiento de los objetivos de la política del desarrollo urbano del PMDUS de Ocoyucan. Por otro lado, la ejecución de estas obras forma</p>

<ul style="list-style-type: none"> Lograr la regulación y control del proceso de crecimiento urbano mediante su orientación a espacios aptos 	<p>parte fundamental del cumplimiento en la inducción del suelo urbano hacia espacios que no alteren el equilibrio ambiental, tomando en cuenta, que la ejecución de estas obras y su correspondiente dirección busca en todo momento no alterar el equilibrio ambiental.</p>
<p><u>Estrategia Urbana en función del ordenamiento ecológico</u></p> <p>Líneas de acción:</p> <ul style="list-style-type: none"> Inducción de suelo urbano hacia espacios que no alteren el equilibrio ambiental. 	

III.4. NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

La Ley Federal sobre Metrología y Normalización, define a las Normas Oficiales Mexicanas (NOM), como: “la regulación técnica de observancia obligatoria expedida por dependencias competentes, conforme a las finalidades establecidas en el artículo 40, que establece reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso o instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación”; por su parte, en materia ambiental, dichas NOM encuentran sustento en el artículo 36 de la LGEEPA, cuyos objetivos ambientales se encuentran los de garantizar la sustentabilidad de las actividades económicas y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

A continuación, en la siguiente tabla se describen las NOM’s relacionadas con la protección al ambiente, aplicables y vinculantes al proyecto:

Tabla III.5. Análisis de las NOM’s y su vinculación con el proyecto.

NOMENCLATURA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
NOM-001-CONAGUA-2011, Sistemas de agua potable, toma domiciliaria alcantarillado sanitario-Hermeticidad-Especificaciones y métodos de prueba	La promovente vigilará que las instalaciones de las tomas de agua potable y alcantarillado del proyecto cumplan con las especificaciones establecidas en la presente norma, desde el diseño, la construcción, la instalación, así como durante la operación y mantenimiento de las descargas pluviales objeto del presente proyecto.
NOM-001-SEMARNAT-2021, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las	La promovente vigilará que se cumpla con las especificaciones de los límites máximos permisibles establecidos para prevenir y

descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación.	controlar la contaminación de las aguas de los cuerpos receptores propiedad de la nación durante la operación del proyecto.
NOM-002-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de aguas contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	La promovente vigilará que se cumpla con los límites máximos permisibles establecidos para prevenir y controlar la contaminación de las aguas y bienes nacionales.
NOM-041-SEMARNAT-2006, Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible.	La promovente se compromete a vigilar el cumplimiento de la presente norma, respetando los límites máximos permisibles establecidos, en lo referente a las emisiones de gases contaminantes, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible y que sean empleados en las etapas del presente proyecto.
NOM-045-SEMARNAT-2006, Que regula los niveles máximos permisibles de emisión de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan diésel como combustible.	La promovente se compromete a vigilar que los vehículos que usen diésel y que sean empleados durante los trabajos del presente proyecto, cumplan con las especificaciones técnicas de la presente norma.
NOM-052-SEMARNAT-2005, Establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	Se vigilará en todo momento que los residuos peligrosos que pudieran generarse por la ejecución de las obras y actividades del proyecto tendrán un adecuado manejo (identificados, almacenados y dispuestos) de acuerdo con lo establecido por la normatividad aplicable.
NOM-059-SEMARNAT-2010, Especies nativas de México de flora y Fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión o cambio-lista de especies en riesgo.	Se vigilará el cumplimiento de la presente norma, considerando para ello, que durante la ejecución del proyecto de encontrarse alguna especie de flora y fauna en alguna de las categorías de riesgo se le dará el debido seguimiento ambiental a fin de garantizar la sobrevivencia y permanencia de cualquier organismo.
NOM-080-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores y método de medición.	Se garantizará el cumplimiento de la presente norma durante la ejecución de las obras y actividades del proyecto, tomando en cuenta que deberán respetarse los límites máximos permisibles para las emisiones de ruido,

	vibraciones, energía térmica y lumínica, así como atender las acciones correctivas necesarias para evitar efectos nocivos de dichos contaminantes al medio ambiente.
--	--

Tomando en cuenta las Normas analizadas, la promovente se compromete a vigilar y cumplir con las especificaciones técnicas previstas por la Normatividad Ambiental vigente y que pudiera ser vinculante al proyecto. Asimismo, se cumplirá con las especificaciones técnicas previas sobre la prevención y control de la contaminación atmosférica, la generación de ruidos, las descargas de aguas residuales y la generación de residuos, considerando para ello medidas precautorias para minimizar los posibles impactos al medio ambiente y a los recursos naturales del sistema ambiental.

III.5. OTROS INSTRUMENTOS

III.5.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM)

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) es la primera fuente de derecho de los mexicanos, en ella podemos identificar los artículos que tratan de protección al ambiente en su conjunto a los cuales la doctrina les ha denominado “bases constitucionales” del derecho ambiental mexicano. En la siguiente tabla se enlistan los artículos de la CPEUM, que se vinculan con el proyecto y la forma en que el mismo cumple con ésta, de tal forma que se determina la concordancia jurídica del proyecto.

Tabla III.6. Análisis de la CPEUM y su vinculación con el proyecto.

ARTÍCULO DE LA CPEUM	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Artículo 4. (...) <i>Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar.</i> (...)”	El presente proyecto cumple con lo estipulado en este artículo de la CPEUM, toda vez que, para su desarrollo se realizan las consideraciones ambientales pertinentes, a efecto de favorecer esta Garantía Individual. Asimismo, considera la aplicación de medidas de mitigación y de prevención de los posibles impactos ambientales asociados al mismo.
Artículo 25. <i>Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más</i>	El proyecto es congruente con lo anterior, debido a que se busca un crecimiento económico, el establecimiento de nuevos esquemas de vivienda y un proyecto con una premisa de no afectaciones al entorno ambiental.

justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución.

(...)

Bajo criterios de equidad social y productividad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.

Artículo 27. *“La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada”.*

Las expropiaciones sólo podrán hacerse por causa de utilidad pública y mediante indemnización.

La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana...”

Tomando en cuenta lo establecido por este artículo de la Constitución Política, el presente proyecto considera la ejecución de obras y actividades para las descargas pluviales asociadas a los desarrollos inmobiliarios ya establecidos, con ello se garantizará una disminución de afectaciones ambientales y naturales. Así mismo, el proyecto establece la aplicación de medidas de mitigación y prevención de los posibles daños que se pudieran causar por la ejecución del mismo.

III.5.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA)

La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) es una de las leyes federales reglamentarias de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico. De acuerdo con lo establecido en su artículo 1º, el objetivo de la LGEEPA es el propiciar el desarrollo sustentable; para tales efectos otorga facultades a la Federación, el estado y los municipios, de acuerdo con sus artículos 5, 7, 8 y 10.

Manifestación de Impacto Ambiental-Modalidad Particular (MIA-P)

Por su parte, el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA), y de acuerdo con los artículos 1 y 2, su objeto es reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal, su aplicación es competencia del Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), de conformidad con las disposiciones legales y reglamentarias en la materia.

A continuación, se enlistan los artículos de la LGEEPA de carácter legal vinculante al presente proyecto:

Tabla III.7. Análisis de la LGEEPA y su vinculación con el proyecto.

DISPOSICIÓN LGEEPA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>Artículo 5. <i>Son facultades de la Federación:</i> <i>X.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes.</i></p>	<p>El proyecto cumple con este artículo al desarrollar los estudios conducentes para la integración de la MIA (incorporando en este estudio todas las partes que componen el proyecto) y presentar ésta a la consideración de la Autoridad ambiental competente para su evaluación y resolución.</p>
<p>Artículo 28. <i>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 ambiente. Para ello, en los casos 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></p> <p><i>X. Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados al mar, así como sus litorales o zonas federales.</i></p>	<p>La promovente, mediante la presentación de la presente MIA inicia el procedimiento para obtener la autorización ante la SEMARNAT en materia de Impacto Ambiental.</p> <p>En el presente documento de MIA se describe la naturaleza del proyecto, asimismo se presenta la identificación y evaluación de los posibles impactos que pudiera derivarse de la ejecución del mismo.</p> <p>El proyecto prevé la construcción de obras civiles para las descargas pluviales en la zona federal, por lo que cae en el supuesto de la Fracción X del artículo 28 de la LGEEPA.</p>
<p>Artículo 30. <i>Para obtener la autorización a que se refiere el Artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la</i></p>	<p>El proyecto cumple con lo establecido en este artículo al presentar a la SEMARNAT la</p>

Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente. (...).

Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente, para su evaluación.

Por otro lado, cumple con el presente artículo al integrar un documento en el que se integran las consideraciones enlistadas en el mismo (descripción de los posibles efectos al ecosistema por las obras y actividades del proyecto, se plantean una serie de medidas de prevención y mitigación con la finalidad de minimizar esos posibles impactos), todo esto tomando un indicador de impacto al cual se le asignó una escala determinada para la evaluación de los factores ambientales involucrados (aire, suelo, geomorfología, hidrología, vegetación, fauna, paisaje y socioeconómico); por otro lado, se consideraron acciones derivadas de las etapas del proyecto (construcción y operación) para lo cual, se determinaron y evaluaron en base a la intensidad del impacto producido, la duración y extensión analizando por una parte los sistemas ecológicos naturales y por otras acciones, para finalmente tener una visión de la afectación al medio, provocada por la obra a desarrollarse.

En la siguiente tabla se presenta el análisis de los artículos del Reglamento de LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental:

Tabla III.8. Análisis de la REIA y su vinculación con el proyecto.

DISPOSICIÓN REIA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p><i>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:</i></p> <p><i>R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONA FEDERAL.</i></p> <p><i>I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las</i></p>	<p>El presente proyecto cumple con este precepto normativo, al presentar la presente MIA a la autoridad correspondiente en virtud del tipo de obras civiles para la construcción de descargas pluviales sobre la zona federal de dos cuerpos de agua.</p>

<p>comunidades asentadas en estos ecosistemas. (...)</p>	
<p>Artículo 9: Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una Manifestación de Impacto Ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización. La información que contenga la Manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias relevantes vinculadas con la realización del proyecto (...).</p> <p>Artículo 10: Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades: I. Regional, ó II. Particular.</p> <p>Artículo 11.- Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de: I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas; II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento; III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas. En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular</p>	<p>El proyecto se ajusta a lo establecido en estos artículos del REIA y para ello LA PROMOVENTE, presenta a la autoridad competente la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular, toda vez que las características del proyecto no se ajustan a ninguno de los supuestos previstos en las fracciones I a IV del Artículo 11 del REIA, por lo que, se determina que la modalidad de la presente MIA es particular.</p>
<p>Artículo 12.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular,</p>	<p>La presente MIA particular que se somete a evaluación de la SECRETARÍA contiene la</p>

deberá contener la siguiente información:
I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental; II. Descripción del proyecto; III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo; IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto; V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales; VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales; VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

información ambiental requerida en cada uno de los VIII capítulos que dispone el artículo 12 del REIA.

III.5.3. Ley de Aguas Nacionales

La Ley de Aguas Nacionales (LAN) es reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de aguas nacionales; en términos de su artículo 1º, tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

El Artículo 3 fracción XI define el Cauce de una corriente como: *El canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la crecida máxima ordinaria escurran sin derramarse. Cuando las corrientes estén sujetas a desbordamiento, se considera como cauce el canal natural, mientras no se construyan obras de encauzamiento; en los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, cuando el escurrimiento se concentre hacia una depresión topográfica y éste forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. Para fines de aplicación de la presente Ley, la magnitud de dicha cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad.*

En su fracción XX define la Delimitación de cauce y zona federal: *Trabajos y estudios topográficos, batimétricos, fotogramétricos, hidrológicos e hidráulicos, necesarios para la determinación de los límites del cauce y la zona federal.*

Manifestación de Impacto Ambiental-Modalidad Particular (MIA-P)

En su fracción XLVII nos indica que es 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 CONAGUA 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 su fracción XLVIII, entiende por Río a la corriente de agua natural, perenne o intermitente, que desemboca a otras corrientes, o a un embalse natural o artificial, o al mar.

El Artículo 113 define los bienes nacionales a cargo de la administración de la CONAGUA:

Fracción I.- Las playas y zonas federales, en la parte correspondiente a los cauces de corrientes en los términos de la presente Ley. Fracción III.- Los cauces de las corrientes de aguas nacionales. Fracción IV. Las riberas o zonas federales contiguas a los cauces de las corrientes y a los vasos o depósitos de propiedad nacional, en los términos previstos por el Artículo 3 de la Ley.

El Artículo 119 sancionará entre otras, la siguiente falta, Fracción IV.- Ocupar o aprovechar vasos, cauces, canales, zonas federales, zonas de protección y demás bienes a que se refiere el Artículo 113 de esta Ley, sin el título de concesión;

El Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales en su Artículo 2, fracción VI define a la Corriente intermitente como: la que solamente en alguna época del año tiene escurrimiento superficial.

Su Artículo 30 requiere la concesión para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos o zonas federales a cargo de “La Comisión”.

En apego y concordancia con las disposiciones de la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, el desarrollo del Proyecto obtuvo la delimitación de los cauces y zona federal (incluidos en el Anexo 2) y, por otro lado, se somete a evaluación la presente MIA-Particular cuya aprobación resultante formará parte de los requisitos para la posterior solicitud de Concesión para la ocupación de zona federal con obras de descarga pluvial.

III.5.4 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su reglamento.

La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable tiene el objetivo de Regular la protección, conservación, uso sustentable y restauración de los ecosistemas, recursos forestales y sus servicios ambientales; así como la zonificación, el manejo y la ordenación forestal. Recuperar y desarrollar bosques en terrenos forestales degradados y terrenos preferentemente forestales, para que cumplan con la función de conservar suelos y aguas, además de dinamizar el desarrollo rural. Promover la conservación de los ecosistemas forestales, impulsando su delimitación y manejo sostenible, evitando que el cambio de uso de suelo con fines agropecuarios o de cualquier otra índole afecte su permanencia y potencialidad. Promover acciones para frenar y revertir la deforestación y la degradación de los ecosistemas forestales y ampliar las áreas de cobertura vegetal. Fomentar actividades que protejan la biodiversidad de los bosques productivos mediante prácticas silvícolas sustentables, estableciendo medidas para la identificación, conservación, manejo y evaluación de atributos de alto valor de conservación. Promover acciones con fines de conservación y restauración de suelos (Artículo 3).

Artículo 7 fracción LXXI.- Terreno forestal: *Es el que está cubierto por vegetación forestal o vegetación secundaria nativa, y produce bienes y servicios forestales.*

Artículo 7 fracción LXXX. Vegetación forestal: *Es el conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales.*

Artículo 7 fracción LXXXI. Vegetación secundaria nativa: *Aquella vegetación forestal que surge de manera espontánea como proceso de sucesión o recuperación en zonas donde ha habido algún impacto natural o antropogénico.*

El uso de suelo presente en el sitio del Proyecto corresponde a USO HABITACIONAL (H-2 y H-3) de crecimiento a corto y mediano plazo conforme a lo establecido en el PMDUS

Manifestación de Impacto Ambiental-Modalidad Particular (MIA-P)

Ocoyucan 2015 vigente. Se consideran plantas arvenses y ruderales, en los usos de suelo y vegetación clasificados como: Agricultura y de pastizal inducido. Con base en la caracterización de campo se identificó y evaluó la presencia de algunos árboles aislados que no conforman vegetación forestal y que tampoco requieren de ser derribados para el desarrollo del proyecto y, por lo tanto, no requieren de la autorización para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales. Con respecto a lo anterior, solamente se tendrá que remover vegetación herbácea sobre una superficie total de **361.71 m²** para la construcción de obras sobre la zona federal de los cuerpos de agua.

III.5.4 Ley General para la Prevención Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) es otra de las leyes federales reglamentarias en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico; particularmente, en términos de su artículo 1º, es reglamentaria en materia de prevención y gestión integral de residuos en el territorio nacional. Lo anterior, mediante la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial y la prevención de la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

Para el desarrollo del presente proyecto se contempla dar el debido cumplimiento a lo establecido por esta Ley General en lo que respecta al manejo, control y disposición de los residuos que se generen por las obras y actividades del proyecto, contemplado para ello a: Residuos Sólidos Urbanos, Residuos de Manejo Especial y Residuos Peligrosos que se generarán durante el desarrollo del proyecto y en todas y cada una de sus etapas.

Así mismo, en la presente manifestación de impacto ambiental, se plantean medidas de tendientes al aseguramiento del manejo integral los residuos, minimizando su generación y disponiendo adecuadamente cada uno de ellos, de acuerdo con su tipo y a características.

El presente proyecto se vincula a la presente Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de acuerdo con lo establecido en sus artículos 42, 43, 45 y 56 y a los artículos 46, 83 y 84 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Considerando que estos artículos establecen que los generadores y poseedores de residuos peligrosos podrán contratar los servicios de manejo con empresas autorizadas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; además de notificar a dicha Secretaría de su generación; identificar y clasificar sus residuos; así como la prohibición de almacenar de manera temporal residuos peligrosos por un periodo no mayor a seis meses.

Manifestación de Impacto Ambiental-Modalidad Particular (MIA-P)

Por lo anterior, se enfatiza en que se garantizará el cabal cumplimiento de lo establecido en esta ley, haciendo un adecuado manejo integral de los residuos que se generen durante y por el proyecto, en estricto apego a la legislación y tomando en cuentas todas las disposiciones establecidas.

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

***PROYECTO: "OCUPACIÓN Y DESCARGAS PLUVIALES EN LA ZONA FEDERAL
ASOCIADOS A LOS DESARROLLOS INMOBILIARIOS "LOMAS DE ANGELÓPOLIS***

***MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)
PROMOVENTE: INMOBILIARIA LIGURIA, S.A. DE C.V. Y BANCO ACTINVER S.A. POR CTA DEL FID
2434***



CONTENIDO

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.	6
IV.1. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL	6
IV.3. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL	11
IV.3.1 Medio abiótico	11
IV.3.1.1. Clima	11
IV.3.1.2. Fisiografía	13
IV.3.1.3. Geología	13
IV.3.1.4. Edafología	14
IV.3.1.5. Hidrología superficial y subterránea	16
IV.3.2. Medio biótico	18
IV.3.2.1. Registro de las especies vegetales sobre el área de influencia	18
IV.3.2.2. Registro de las especies animales	28
IV.3.2.3. Discusión general sobre los hallazgos de flora y fauna silvestre	38
IV.3.3. Valoración del hábitat fluvial	39
IV.3.4. Valoración del bosque de ribera o de vegetación de galería	46
IV.3.5. Medio socioeconómico	54
IV.3.5.1. Crecimiento histórico de la Zona Metropolitana Puebla- Tlaxcala	55
IV.3.5.2. Crecimiento histórico de la Zona Metropolitana Puebla- Tlaxcala	56
IV.3.5.3. Grado de rezago social	56
IV.3.6. Paisaje	57
VI.3.6.1. Identificación de los principales rasgos del paisaje	60
VI.3.6.2. Valoración de la calidad del paisaje	62
IV.3.7. Diagnóstico ambiental	64

INDICE DE FIGURAS

Figura IV.1. Sistema Ambiental delimitado.	9
Figura IV.2. Ilustración de la ubicación de las descargas pluviales que representan el área de influencia directa del proyecto.	10
Figura IV.3. Tipo de clima registrado en el Sistema Ambiental.	12
Figura IV.4. Rango de precipitación promedio registrado en el Sistema Ambiental.	12
Figura IV.5. Sistema de Topoformas en el Sistema Ambiental.	13
Figura IV.6. Geología en el Sistema Ambiental.	14
Figura IV.7. Geología en el Sistema Ambiental.	15
Figura IV.8. Grado de erosión en el Sistema Ambiental.	16
Figura IV.9. Hidrología superficial en el Sistema Ambiental.	17
Figura IV.10. Acuífero al que pertenece el Sistema Ambiental.	18
Figura IV.11. Se muestra la distribución de especies vegetales registradas de acuerdo con su forma biológica de crecimiento.	19
Figura IV.12. Familias botánicas que registraron la mayor riqueza de especies vegetales.	22
Figura IV.13. Muestra el primer punto de ubicación de la descarga pluvial (MC-1)	23
Figura IV.14. Muestra la vegetación aledaña al cuarto (MC-4) y quinto (MC-5) punto de la descarga pluvial.	23
Figura IV.15. Muestra el sexto (MC-6) sitio para establecer la descarga pluvial con una mayor abundancia de especies herbáceas y arbustivas.	24
Figura IV.16. Muestra el séptimo lugar para establecer la descarga pluvial (MC -7)....	24
Figura IV.17. Individuo de cedro blanco (<i>Cupressus lusitanica</i>) sujeto a Protección especial (Pr) por la NOM-059-SEMARNAT-2010.	25
Figura IV.18. Muestra el sitio destinado para la primera descarga pluvial (MD-1); se observa principalmente, vegetación de pastizal con una escasa presencia de especies arbustivas.	26
Figura IV.19. Muestra los sitios pretendidos para establecer la segunda (MD-2) y tercera descarga (MD-3) pluvial. A su alrededor, se observa vegetación de pastizal y presencia de algunas especies arbustivas como la higuera (<i>Ricinus communis</i>), el palán (<i>Nicotiana glauca</i>) y el huizache (<i>Acacia farnesiana</i>).	26
Figura IV.20. Muestra el sitio donde se pretende establecer el cuarto (MD-4) y quinta de descarga pluvial (MD-5).	26
Figura IV.21. Se observa el sexto sitio (MD-6) y algunas especies arbustivas que se registraron a lo largo del sitio para la descarga pluvial; siendo la higuera (<i>Ricinus communis</i>), el palán (<i>Nicotiana glauca</i>) y el chichicaxtle manso (<i>Wigandia urens</i>) algunas de las especies más abundantes.	27
Figura IV.22. Muestra la vegetación herbácea, particularmente de pastizal, en el séptimo sitio destinado para la descarga pluvial (MD-7).	27

Figura IV.23. Se observa la escasa vegetación herbácea y arbustiva en el octavo punto para establecer la descarga pluvial (MD-8).....	28
Figura IV.24. Familias representativas de las especies de aves registradas en los sitios de estudio.....	30
Figura IV.25. El Gorrión cejas blancas <i>Spizella passerina</i>	31
Figura IV.26. El Gorrión cola blanca <i>Pooecetes gramineus</i>	31
Figura IV.27. Muestra el estado de residencia de las aves registradas en los sitios de estudio.....	32
Figura IV.28. Se observa el Zumbador canelo, <i>Selasphorus rufus</i>	33
Figura IV.29. Muestra el colibrí ermitaño enano, <i>Phaethornis striigularis</i>	33
Figura IV.30. Se observa a Saltapared de Rocas, <i>Salpinctes obsoletus</i>	34
Figura IV.31. La Matraca del Balsas, <i>Campylorhynchus jocosus</i> entre la vegetación arbustiva del sitio.	34
Figura IV.32. La Lagartija espinosa del mezquite, <i>Sceloporus grammicus</i>	35
Figura IV.33. Muestra al Verdugo Americano, <i>Lanius ludovicianus</i> (NT).....	35
Figura IV.34. Serpientes del género <i>Tamnophis sp.</i> , localizadas cerca al canal de aguas residuales.....	36
Figura IV.35. Nido sobre uno de los escasos árboles del sitio de estudio (MD).	36
Figura IV.36. Nido sobre uno de los escasos árboles del sitio de estudio (MD).	37
Figura IV.37. El Papamoscas cardenalito, <i>Pyrocephalus rubinus</i> (macho).....	37
Figura IV.38. El Papamoscas cardenalito, <i>Pyrocephalus rubinus</i> (hembra).	38
Figura IV.39. El Cernícalo americano, <i>Falco sparverius</i>	38
Figura IV.40. Distinción entre orilla y ribera de un río. Tomando de Jáimez-Cuéllar et al. (2002).....	48
Figura IV.41. Datos de crecimiento municipal en la zona metropolitana Puebla-Tlaxcala.	55
Figura IV.42. Crecimiento del número de viviendas particulares habitadas en la zona metropolitana.....	56

INDICE DE TABLAS

Tabla IV.1 Obras que ocupan la zona federal del estudio.	11
Tabla IV.2. Listado florístico general, registrado en el área de influencia (MC y MD)..	20
Tabla IV.3 Listado general de las especies de aves registradas en los dos sitios de estudio.....	29
Tabla IV.2. Consideraciones previas a la aplicación del índice IHF.....	40
Tabla 5. Resultados de la aplicación en el sitio del proyecto del índice IHF para la valoración del hábitat fluvial.....	45

Manifestación de Impacto Ambiental-Modalidad Particular (MIA-P)

Tabla 6. Niveles de calidad calculados con el IHF.	46
Tabla IV.7. Valoración de la calidad del bosque de ribera bajo el escenario actual y aquella calidad esperada tras la ejecución de acciones de restauración.	54
Tabla IV.8. Indicadores de calidad de paisaje por componente incluidos en la metodología de valoración.....	58
Tabla IV.9. Resultado de la valoración de la calidad del paisaje.....	62

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

En este capítulo se presentarán las características del Sistema Ambiental (SA), así como del área de influencia (AI) en la que se desarrolla el proyecto.

La información que se presentará proviene del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad de la Comisión Nacional para Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), así como documentos técnicos y científicos disponibles al momento de la integración de la presente manifestación de impacto ambiental.

La información anterior, se complementa con levantamientos hechos en campo para poder hacer una mejor caracterización de la situación del área influencia, especialmente.

En este apartado se distinguen dos distintas escalas de estudio: el Sistema Ambiental y el área de influencia directa. El área de influencia directa es la escala sobre la que se espera se manifiesten los impactos ambientales directos del proyecto. Por otro lado, el Sistema Ambiental es el área geográfica definida por medio de criterios ambientales y/o ecológicos para describir la condición del medio previa al desarrollo del proyecto. El Sistema Ambiental incluye al área de influencia directa y abarca también la zona de manifestación de los impactos indirectos del proyecto (por ejemplo: emisiones a la atmósfera, paisaje, etc.).

IV.1. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL.

La delimitación del Sistema Ambiental (SA), toma en cuenta criterios ambientales y ecosistémicos representativos que definen la unidad geográfica de referencia para la toma de decisiones en materia de Evaluación del Impacto Ambiental. El Sistema Ambiental es el espacio y área que sirve como la línea de base para identificar y evaluar los impactos ambientales; representa la zona que recibirá los efectos directos e

Manifestación de Impacto Ambiental-Modalidad Particular (MIA-P)

indirectos del Proyecto, por lo cual es importante hacer una detallada descripción ecológica y socioeconómica del sitio. Haciendo una caracterización y señalización del lugar, en su totalidad y desde cada uno de sus componentes, en donde potencialmente se manifestarán los impactos del Proyecto.

Los estudios ambientales de línea base para el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental de la zona en donde se desarrollará el Proyecto, implican e involucran la colecta y procesamiento de abundantes datos, variables ecológicas y biológicas del lugar. Los estudios proveen la descripción de áreas relevantes, sitios de importancia para la conservación de la biodiversidad. También, el registro y ubicación de las especies de flora y fauna que posiblemente pueden verse afectadas por el desarrollo del Proyecto.

De tal manera que, los resultados representan el punto crítico y crucial para predecir y evaluar los posibles impactos ambientales sobre aquellos aspectos que fueron incluidos en los estudios de línea base (Geneletti, 2002). Tomando en cuenta lo anterior, la delimitación del Sistema Ambiental del Proyecto se realizó a partir de la identificación de la cuenca hidrológica existente en la zona de estudio; con el fundamento teórico que la sitúa *“por encima de otras entidades de planeación ambiental, ya que interconecta todo el espacio geográfico que la constituye a través de los flujos hídricos, superficiales y subterráneos, y los flujos de nutrientes, materia y energía. Así mismo se indica que más allá de la complejidad inherente a la delimitación funcional de una cuenca, se reconoce de manera pragmática que los efectos ambientales de las condiciones de estabilidad o perturbación en las partes altas de las cuencas (como la erosión de suelos o la contaminación hídrica por ejemplo), se transferirán hacia las zonas medias, y a su vez, dependiendo la intensidad y naturaleza de dichos efectos, llegarán hasta las partes altimétricamente más bajas del sistema hidrográfico superficial”* (Cotler-Ávalos et al. 2013).

La delimitación del área geográfica del Sistema Ambiental (SA) corresponde al territorio en donde potencialmente se manifestarán los efectos de los impactos directos e indirectos del Proyecto. Esta delimitación debería toma en cuenta los criterios ambientales y socioeconómicos más representativos de la región y área de influencia del proyecto. En materia de evaluación del impacto ambiental, representa el área que se considerada para la identificación y valoración de los impactos ambientales y la toma de decisiones.

El Sistema Ambiental del proyecto se delimita a partir de la identificación de la cuenca hidrológica presente en la zona de estudio. La cuenca es el área en donde se desarrollan

Manifestación de Impacto Ambiental-Modalidad Particular (MIA-P)

diferentes procesos naturales, como el ciclo hidrológico que transfiere agua, a través de la precipitación pluvial hacia la zona más baja o punto de emisión de la superficie terrestre, formado corrientes hidrológicas (subterráneas y superficiales); cuencas de orden inferior que constituyen el sistema de drenaje de corrientes principales y cuerpos de agua naturales (temporales o permanentes). La calidad del agua en los cuerpos de almacenamiento depende de los factores físicos, químicos y biológicos que resultan de las características de la cuenca y sus ecosistemas transformados por la interacción humana. En este sentido para la delimitación del SA se emplearon los siguientes criterios:

- **Modelo Digital de Elevación (DEM):** es una representación visual y matemática de los valores de altura con respecto al nivel medio del mar, que permite caracterizar las formas del relieve y los elementos u objetos presentes en el mismo.
- **Microcuenca:** superficie donde ocurren interacciones indivisibles entre los aspectos económicos (bienes y servicios producidos en su área), sociales (patrones de comportamiento de los usuarios directos e indirectos de los recursos de la cuenca) y ambientales (relacionados al comportamiento o reacción de los recursos naturales frente a los dos aspectos anteriores).
- **Límites físicos y áreas de importancia ecológica:** Se consideraron aquellos límites físicos existentes como carreteras, ríos y o cuerpos de agua, etc., que pudieran indicar una interrupción de los continuos ambientales que indiquen una fragmentación del ecosistema.

Por lo tanto, para la delimitación del SA del proyecto se tomó en cuenta la delimitación de las microcuencas generadas a partir de los DEM de la zona obtenidos de INEGI, además de considerar las diferentes capas ecológicas de CONABIO y SEMARNAT, así como también los cuerpos de agua y escurrimientos de la zona obtenidos de CONAGUA.

Finalmente, el SA se acotó a una poligonal de 265.97 ha, delimitada con un sistema de coordenadas que hace posible su localización cartográfica de manera objetiva y precisa, el cual se muestra en la siguiente Figura. También en el Anexo 4, se incluye un archivo de extensión “SHP” que permite la consulta del Sistema Ambiental delimitado junto con un archivo con las coordenadas que lo describen.

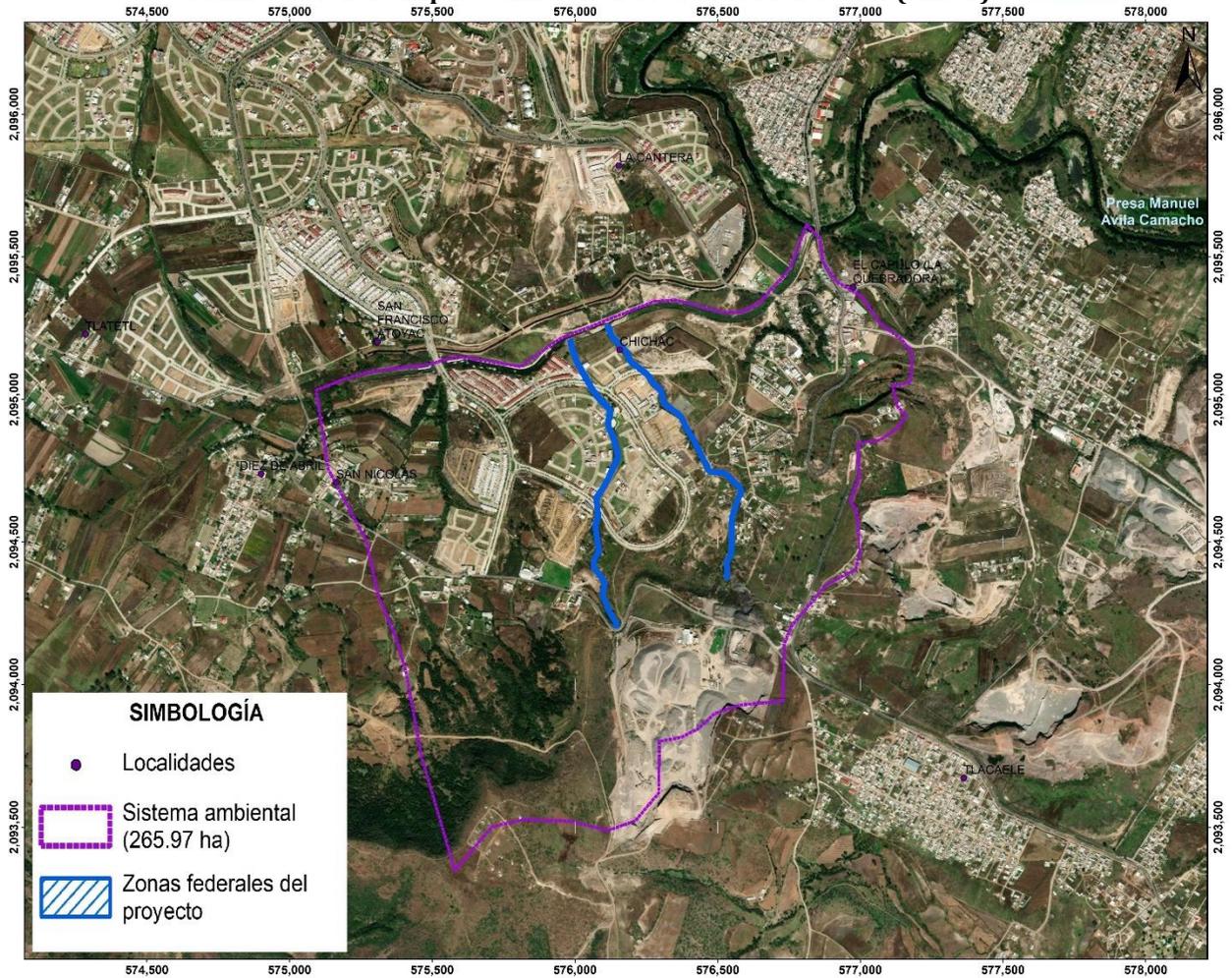


Figura IV.1. Sistema Ambiental delimitado.

IV.1.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

El área de influencia está delimitada por la superficie de ocupación de las descargas pluviales sobre la zona federal de los escurrimientos naturales que en este estudio se denominaron como zona federal derecha (MC) e izquierda (MI).

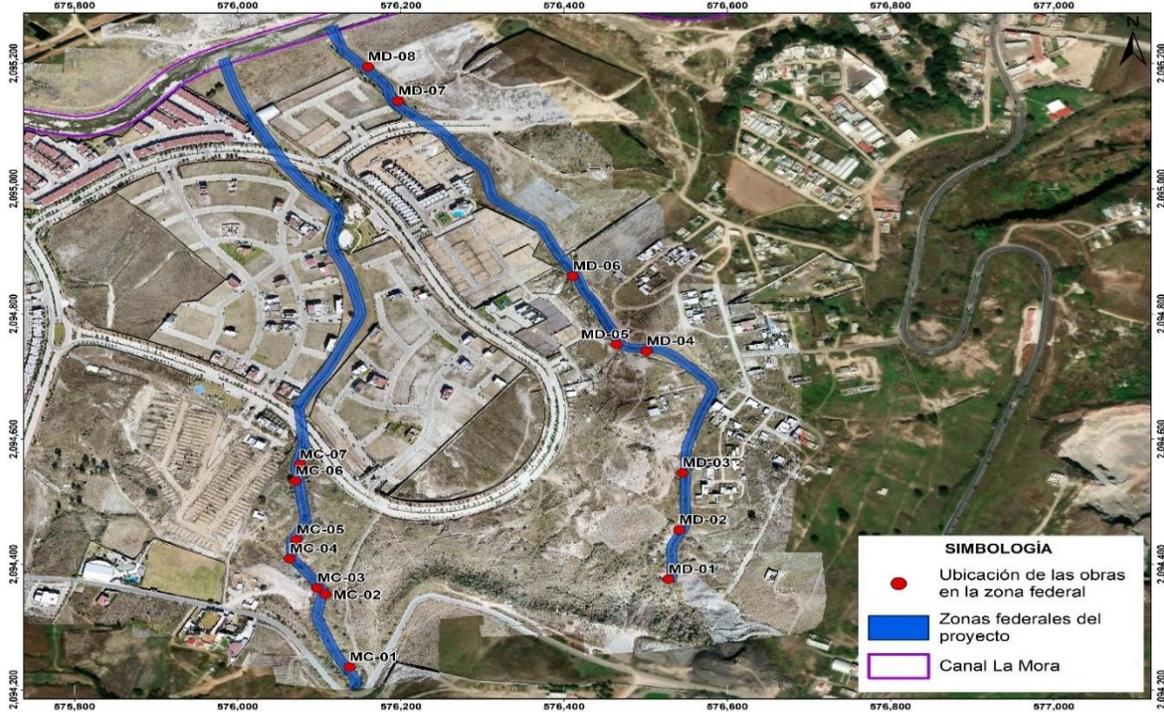


Figura IV.2. Ilustración de la ubicación de las descargas pluviales que representan el área de influencia directa del proyecto.

El primer cuerpo de agua(MC), presenta una longitud de 1200 m aproximadamente, a lo largo del cual se ubicaran 7 descargas pluviales. En su trayecto atraviesa una pequeña sección con escasa infraestructura urbana y abundante vegetación; asimismo, transcurre por una larga sección rodeada de contrucciones.

El segundo sitio del proyecto (MD), tiene una longitud aproximada de 900 m sobre el cual se ubicarán 8 descargas pluviales. Presenta dos secciones que se logran diferenciar por su ubicación, rodeada de escasa y/o abundante infraestructura urbana, así como la presencia de abundante y/o escasa vegetación, herbacea, arbustiva o arborea. No obstante, es notario el impacto de la presencia urbana y la escasa vegetación original.

A continuación, se indican la coordenada de referencia UTM Zona 14N para cada una de las obras de descarga pluvial del proyecto, así como su superficie de ocupación de zona federal y que presenta, al mismo tiempo, el área de influencia directa y que suma **361.71 m²**.

Tabla IV.1 Obras que ocupan la zona federal del estudio.

OBRA DE DESCARGA PLUVIAL			UBICACIÓN (CENTROIDE)		SUPERFICIE DE OCUPACIÓN EN ZONA FEDERAL (M ²)
Clave	Proyecto al que pertenece	Numero de descargas	UTM X	UTM Y	
MC-01	Lomas IIB, III y IIIB	1	576,137.04	2,094,235.56	24.04
MC -02	Lomas IIB, III y IIIB	1	576,107.40	2,094,352.04	24.99
MC -03	Lomas IIB, III y IIIB	1	576,097.39	2,094,362.19	22.00
MC -04	Lomas IIB, III y IIIB	1	576,063.80	2,094,409.08	29.86
MC -05	Lomas IIB, III y IIIB	1	576,071.90	2,094,439.18	22.04
MC -06	Lomas IIB, III y IIIB	1	576,070.66	2,094,533.12	26.03
MC -07	Lomas IIB, III y IIIB	1	576,075.99	2,094,559.23	23.65
MD-01	Lomas IIB, III y IIIB	1	576,527.85	2,094,376.08	26.04
MD-02	Lomas IIB, III y IIIB	1	576,540.82	2,094,454.61	23.66
MD-03	Cascatta IIB	1	576,545.06	2,094,545.84	21.63
MD-04	Cascatta IIB	1	576,500.89	2,094,740.51	23.94
MD-05	Cascatta IIB	1	576,464.47	2,094,750.95	20.00
MD-06	Cascatta IIB	1	576,410.61	2,094,860.24	20.02
MD-07	Cascatta IIB	1	576,196.65	2,095,139.95	25.65
MD-08	Cascatta IIB	1	576,159.56	2,095,194.77	28.14
TOTAL		15			361.71

IV.3. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.

IV.3.1 Medio abiótico

IV.3.1.1. Clima

El SA presenta un clima templado subhúmedo con lluvias en verano. El rango de temperatura media anual de este tipo de clima fluctúa entre 12°C y 18°C, precipitación anual de 800 a 1,200 mm y precipitación del mes más seco de 0 a 40 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.

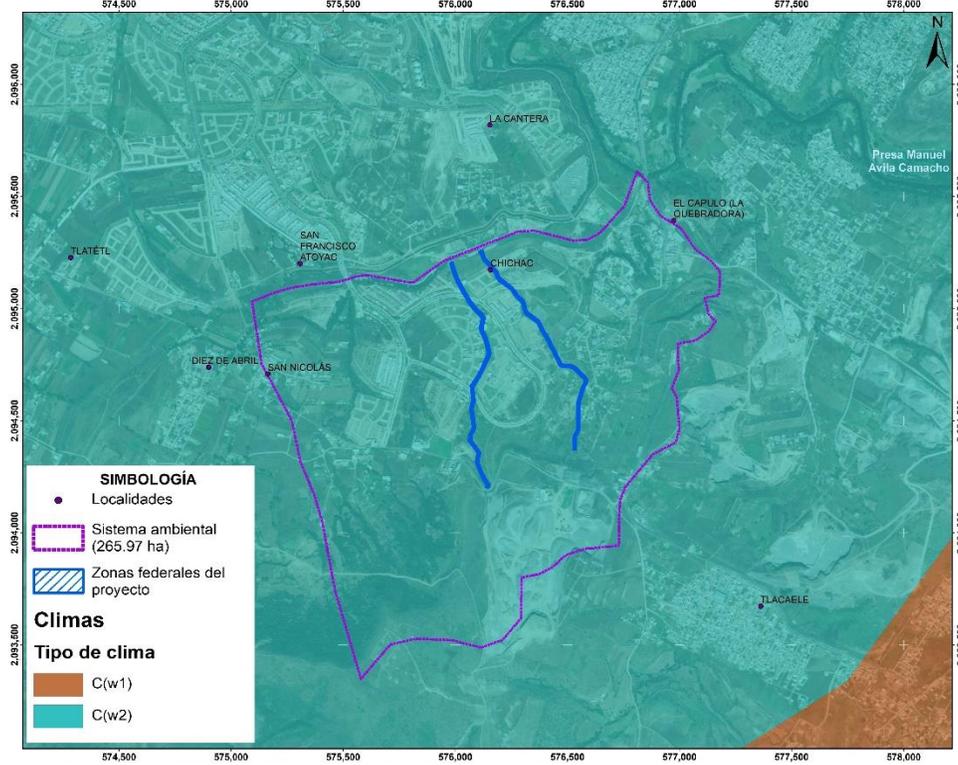


Figura IV.3. Tipo de clima registrado en el Sistema Ambiental.

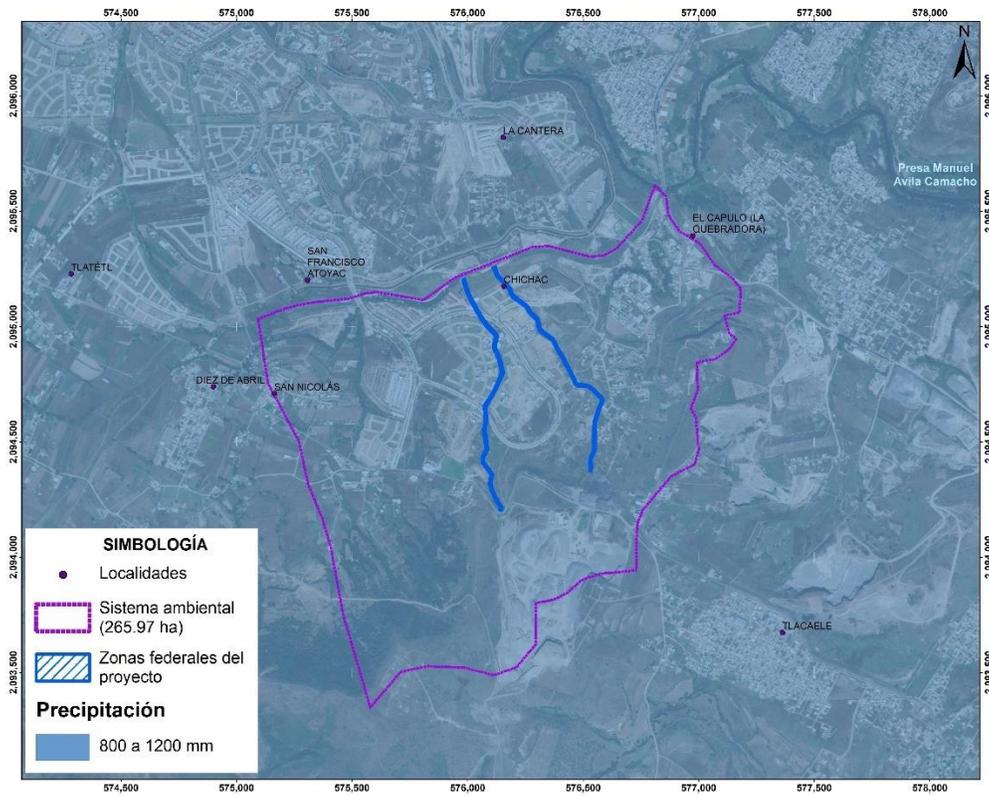


Figura IV.4. Rango de precipitación promedio registrado en el Sistema Ambiental.

IV.3.1.2. Fisiografía

La zona de estudio se ubica en la provincia fisiográfica X (diez) denominada: Eje Neovolcánico, la cual ha sido descrita como una faja volcánica, en la que se encuentran diversos aparatos y rocas volcánicas asociadas a grandes fallas y fracturas. Se extiende desde el estado de Colima hasta el estado de Veracruz, se caracteriza por una serie de sierras, lomeríos y cuencas formadas por la acumulación de lava, brechas y cenizas volcánicas, a lo largo de innumerables y sucesivos episodios volcánicos. En el sistema ambiental se ubica la Subprovincia Fisiográfica Sierras del Sur de Puebla y en la mayor parte del área de captación, sobre la que se ubican los cuerpos de agua de este estudio, corresponde al sistema de toposformas clasificado como Sierra Volcánica de laderas tendidas con lomerío.

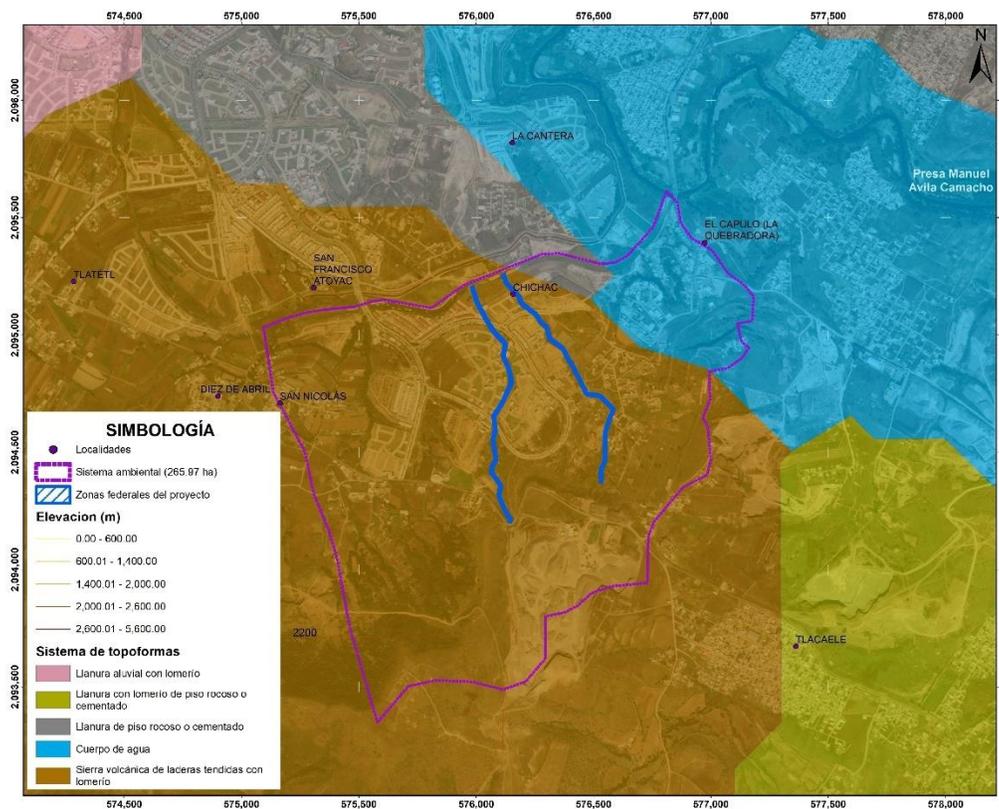


Figura IV.5. Sistema de Toposformas en el Sistema Ambiental.

IV.3.1.3. Geología

En el SA se identifica que su geología se caracteriza por: aluvión del Cuaternario Holoceno Q(al) que se encuentra cubriendo los cauces de los arroyos principales y que

Manifestación de Impacto Ambiental-Modalidad Particular (MIA-P)

consiste en material suelto constituido de grava, arena, limo y arcilla, como resultado de la erosión de las rocas que afloran en la región. También se ubica conglomerado del Terciario superior (Ts) con rocas fundamentalmente volcanoclásticas (Vc).

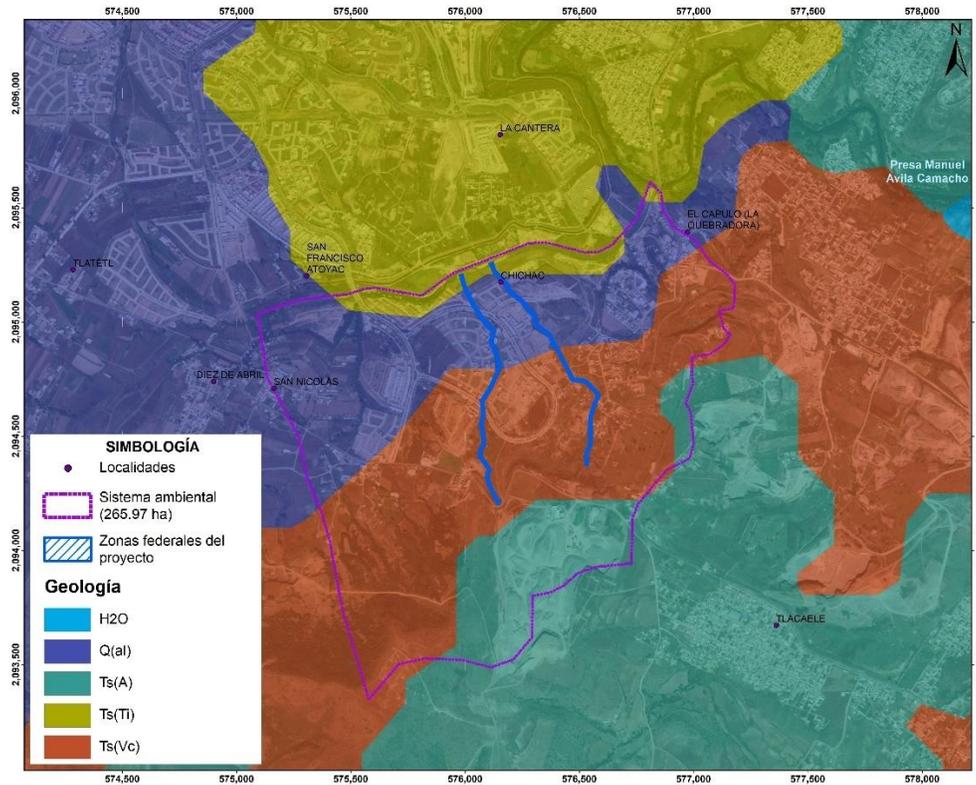


Figura IV.6. Geología en el Sistema Ambiental.

IV.3.1.4. Edafología

Se localizan dos tipos de suelo principalmente en el sistema ambiental: Vertisol pélico y Feozem haplico. Vertisol es aquel suelo, generalmente negro, en donde hay un alto contenido de minerales de arcilla expansiva, entre ellos muchas montmorillonitas, que forman profundas grietas en las estaciones secas, o en años secos. El feozem es un suelo que va de los 25 a los 100 cm. de espesor, ricos en materia orgánica y nutrientes, es influido principalmente por el clima y es este mismo el que determina la vegetación, produce buenas cosechas por su alto grado de fertilidad, su textura es arcillosa-arenosa, franca arenosa en la superficie y franca arcillosa en la subsuperficie, su característica física tiende a ser pedregosa e inestable.

Manifestación de Impacto Ambiental-Modalidad Particular (MIA-P)

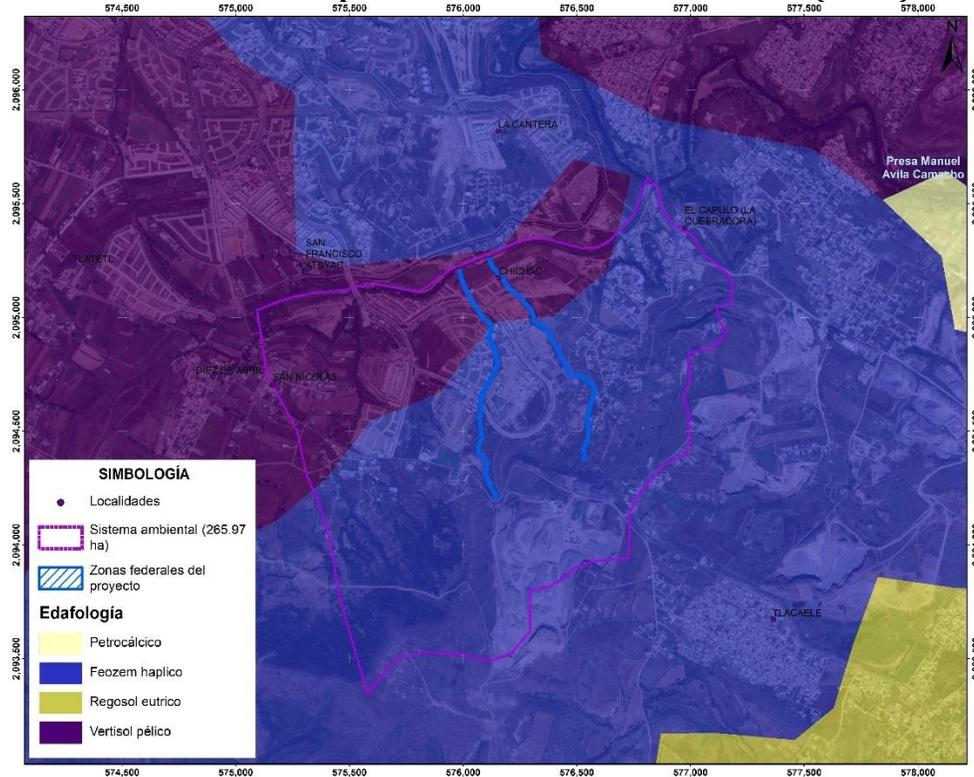


Figura IV.7. Geología en el Sistema Ambiental.

Es importante contextualizar el grado de erosión en el SA porque ese dato está íntimamente ligado a la presencia de vegetación y a la prestación de servicios ambientales. Como se puede apreciar en la siguiente Figura, la erosión en la mayor parte del sistema ambiental es leve, pero también en el cauce menos urbanizado se identifica erosión fuerte.

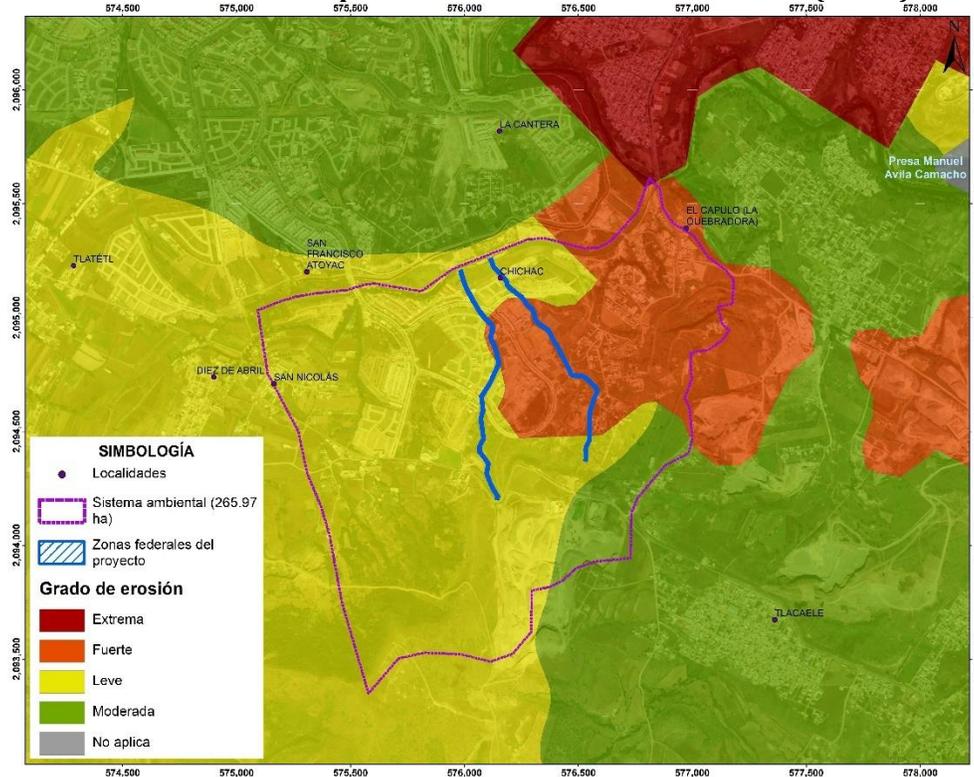


Figura IV.8. Grado de erosión en el Sistema Ambiental.

IV.3.1.5. Hidrología superficial y subterránea

El Sistema Ambiental forma parte de la Región hidrológica No. 18 “Balsas” que es una de las más importantes del país; la cuenca a la que pertenece es la del “Río Atoyac”, en esta área se genera anualmente un escurrimiento aproximado de 1 291 Mm³.

Respecto a la calidad del agua superficial, los datos que se tienen son del cuerpo de agua permanente “Río Atoyac” en una estación ubicada en Antes de La Planta de Tratamiento Atoyac Sur e Hidrométrica Echeverría. Se observa la siguiente información sobre la calidad del agua en el Río Atoyac: que el agua se considera:

- Contaminada por DBO5 ($30 < \text{DBO5} \leq 120 \text{ mg/l}$)
- Contaminada por DQO ($40 < \text{DQO} \leq 200 \text{ mg/l}$)
- Fuertemente contaminada por SST ($\text{SST} > 400 \text{ mg/l}$)
- Fuertemente contaminada por Coliformes fecales ($\text{CF} > 10,000 \text{ nmp/100 ml}$)

Manifestación de Impacto Ambiental-Modalidad Particular (MIA-P)

Lo anterior, es muy importante en el contexto de la situación ambiental del cuerpo de agua de estudio porque todos los afluentes y el río Atoyac presenta un alto grado de contaminación y la vegetación de galería de sus riberas también se han degradado paulatinamente.

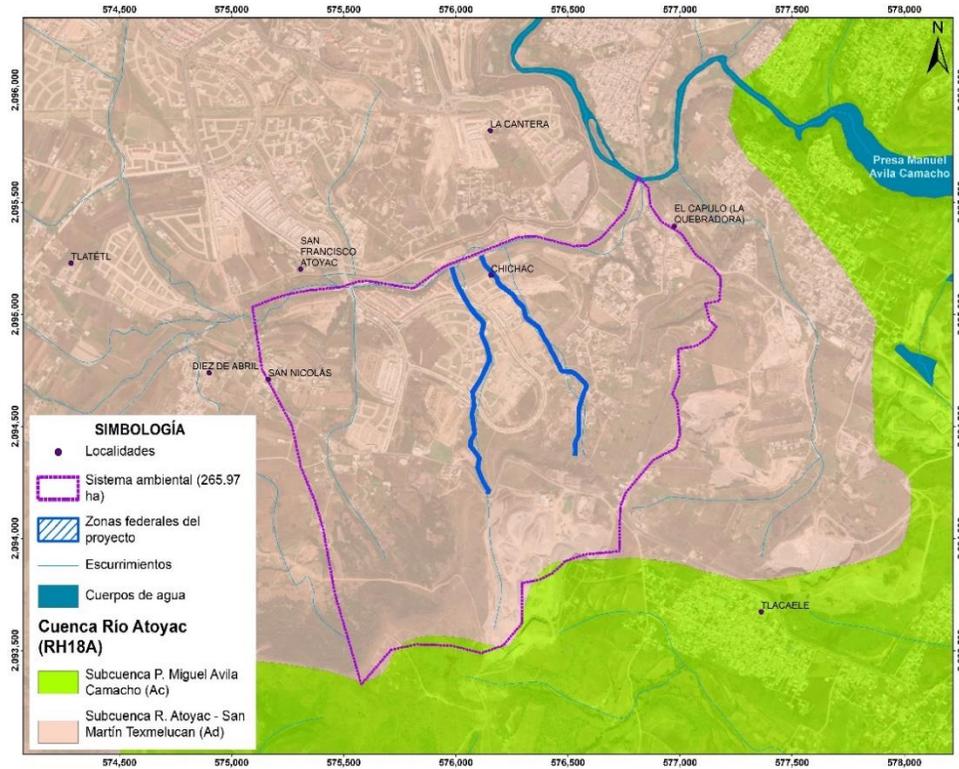


Figura IV.9. Hidrología superficial en el Sistema Ambiental.

Con respecto a la hidrología subterránea, el sistema ambiental se ubica en el acuífero Atlixco-Izúcar de Matamoros y este acuífero cuenta con disponibilidad de agua (37.88 millones de metros cúbicos por año), sin presentar aún sobreexplotación.

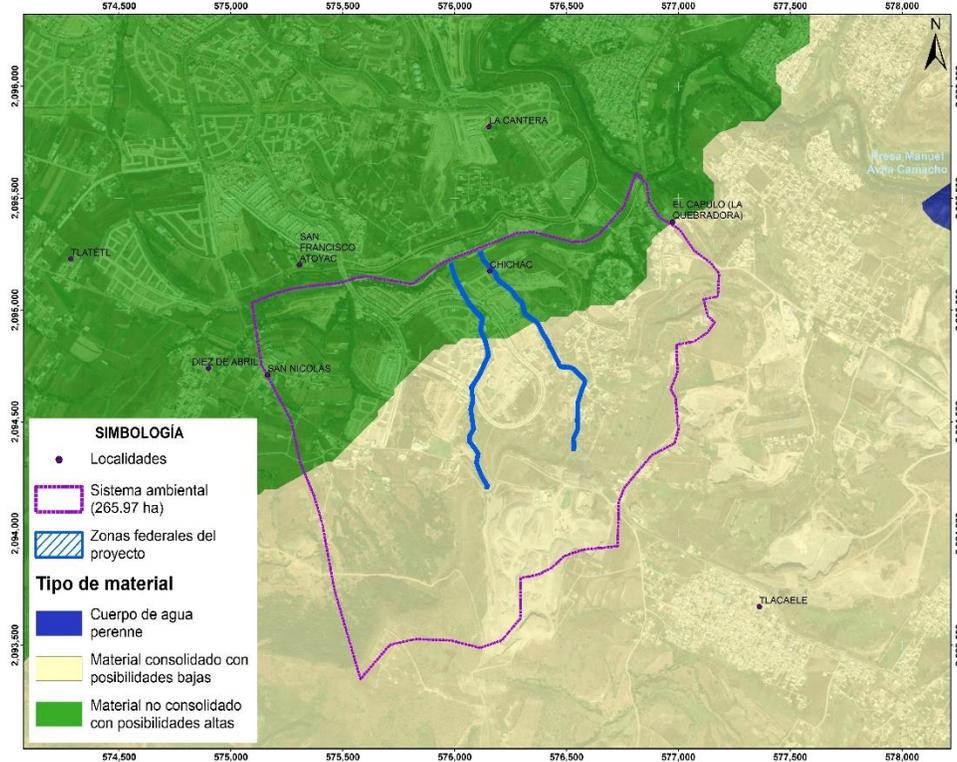


Figura IV.10. Acuífero al que pertenece el Sistema Ambiental.

IV.3.2. Medio biótico

La descripción del medio biótico se basó mayormente en el levantamiento de información de campo sobre el área de influencia y se complementó con información de otras fuentes para ampliar la comprensión del funcionamiento ambiental.

IV.3.2.1. Registro de las especies vegetales sobre el área de influencia.

A través de una Evaluación Ecológica Rápida (EER), se llevaron a cabo recorridos libres y puntuales, realizando un inventario de la vegetación mediante el método de barrido florístico y buscando caracterizar la vegetación con las especies presentes; a través de sus características fisonómicas, estructurales y fenológicas (Guízar-Nolazco *et al.* 2010).

Dentro del inventario, se incluyeron todas las especies vegetales en sus diferentes formas de crecimiento (árboles, arbustos, herbáceas, rosetófilas y enredaderas). Las especies más comunes o fáciles de reconocer se identificaron en campo, mientras que otras fueron colectadas y herborizadas, siguiendo técnicas ordinarias para su posterior determinación taxonómica hasta nivel de familia, género y especie.

Una vez elaborado el listado florístico se hizo una revisión en la lista de la NOM-059-SEMARNAT-2019 y la lista roja de la IUCN, buscando identificar especies en algún estatus de riesgo (Carmona y Morales, 2008; Silva-Sáenz, 2010).

a) Resultados de la vegetación y su flora

Se determinó que la vegetación registrada a lo largo de los sitios de estudio (MC yMD), de acuerdo con su composición florística, corresponde a: **Pastizal** con predominancia de herbáceas y una escasa abundancia de especies, como enredaderas, arbustos y árboles.

En cuanto a la forma de crecimiento, resaltaron las especies herbáceas como las más dominantes, representando el 62% de la riqueza de especies, seguida por los arbustos con un 23%. En menor abundancia se registraron las enredaderas, rosetófilas y los árboles.

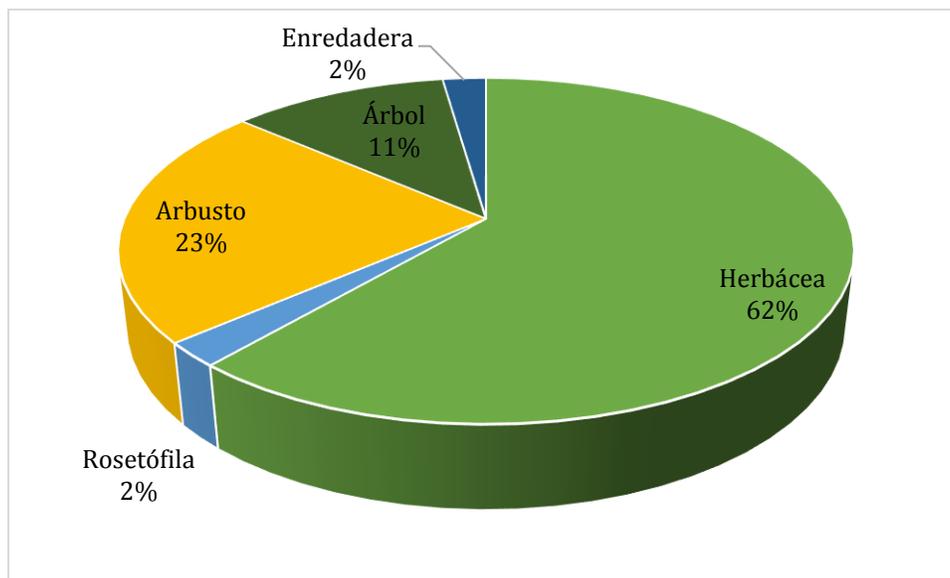


Figura IV.11. Se muestra la distribución de especies vegetales registradas de acuerdo con su forma biológica de crecimiento.

Entre las especies de gramíneas que se encontraron conformando la vegetación de pastizal podemos referir al zacate bermuda (*Cynodon dactylon*), el pasto africano (*Cenchrus ciliaris*), el pasto grama (*Muhlenbergia rigida*), el pasto (*Paspalum squamulatum*), el zacate blanco (*Setaria grisebachii*) y la hierba de natal (*Rhynchelytrum repens*).

En general, se registraron hasta 44 especies vegetales en ambas zonas de estudio, pertenecientes a 21 familias botánicas (Tabla IV.2. Listado florístico general, registrado en el área de influencia (MC y MD).). Las familias más representativas son Asteraceae con 12 especies, Poaceae con 7 especies y Fabaceae con 4 especies vegetales, seguidas por Convolvulaceae, Euphorbiaceae y Malvaceae con 2 especies cada una, mientras que las 15 familias restantes presentaron una sola especie (Figura IV.12; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

Tabla IV.2. Listado florístico general, registrado en el área de influencia (MC y MD).

Familia	Nombre científico	Nombre común	Forma biológica	M C	M D
Acanthaceae	<i>Justicia caudata</i>	Moyotle	Herbácea	x	
Agavaceae	<i>Agave angustiarum</i>	Cacaya	Rosetófila	x	
Amaranthaceae	<i>Amaranthus muricatus</i>	Hierba meona	Herbácea	x	x
Asteraceae	<i>Baccharis salicifolia</i>	Azumiate	Arbusto	x	
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i>	Mozote	Herbácea	x	x
Asteraceae	<i>Brickellia</i> sp.	Ninguno	Herbácea	x	
Asteraceae	<i>Cosmos parviflorus</i>	Aceitilla blanca	Herbácea	x	
Asteraceae	<i>Critoniopsis salicifolia</i>	Ninguno	Arbusto	x	
Asteraceae	<i>Erigeron bonariensis</i>	Carnicera	Herbácea	x	x
Asteraceae	<i>Sanvitalia fruticosa</i>	Ojo de gallo	Herbácea	x	x
Asteraceae	<i>Sclerocarpus uniserialis</i>	Mozote amarillo	Herbácea	x	x
Asteraceae	<i>Senecio salignus</i>	Azomiate	Arbusto	x	x
Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i>	Lechuguilla	Herbácea	x	
Asteraceae	<i>Stevia</i> sp.	Ninguno	Herbácea	x	x
Asteraceae	<i>Tithonia tubiformis</i>	Gigantón	Herbácea	x	x
Cactaceae	<i>Opuntia pilifera</i>	Nopal crinado	Arbusto	x	
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	Tronadora	Arbusto	x	
Boraginaceae	<i>Wigandia urens</i>	Chichicastle	Arbusto	x	x
Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	Árbol	x	
Convolvulaceae	<i>Ipomoea arborescens</i>	Cazahuate	Árbol	x	
Convolvulaceae	<i>Ipomoea purpurea</i>	Campanilla	Enredadera	x	x
Cupressaceae	<i>Cupressus lusitanica</i>	Cedro blanco	Árbol	x	

Manifestación de Impacto Ambiental-Modalidad Particular (MIA-P)

Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hyssopifolia</i>	Chupona	Herbácea	x	x
Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	Arbusto	x	x
Fabaceae	<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	Arbusto	x	x
Fabaceae	<i>Calliandra grandiflora</i>	Cabello/ángel	Arbusto	x	
Fabaceae	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Palo azul	Árbol	x	
Fabaceae	<i>Mimosa pudica</i>	Dormilona	Herbácea	x	x
Lamiaceae	<i>Leonotis nepetifolia</i>	Cordón de sol	Herbácea	x	x
Malvaceae	<i>Anoda cristata</i>	Malva cimarrona	Herbácea	x	x
Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i>	Escobilla	Herbácea	x	x
Onagraceae	<i>Lopezia racemosa</i>	Alfilerillo	Herbácea	x	
Papaveraceae	<i>Argemone mexicana</i>	Adormidera	Herbácea	x	x
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca icosandra</i>	Mazorquilla	Herbácea	x	x
Poaceae	<i>Arundo donax</i>	Carrizo	Herbácea	x	
Poaceae	<i>Cenchrus ciliaris</i>	Zacate africano	Herbácea	x	x
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>	Zacate bermuda	Herbácea	x	x
Poaceae	<i>Muhlenbergia rigida</i>	Gramma	Herbácea	x	x
Poaceae	<i>Paspalum squamulatum</i>	Pasto	Herbácea	x	x
Poaceae	<i>Rhynchelytrum repens</i>	Hierba de natal	Herbácea	x	x
Poaceae	<i>Setaria grisebachii</i>	Zacate blanco	Herbácea	x	x
Polygonaceae	<i>Polygonum sp.</i>	Ninguno	Herbácea	x	
Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i>	Sauce	Árbol	x	
Solanaceae	<i>Nicotiana glauca</i>	Palán	Arbusto	x	x

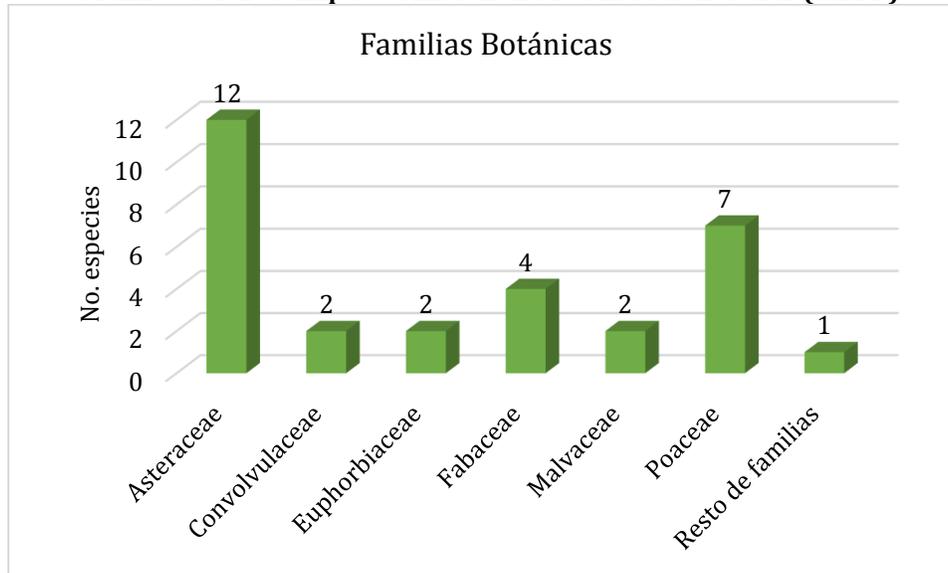


Figura IV.12. Familias botánicas que registraron la mayor riqueza de especies vegetales.

A continuación se describen cada uno de los sitios, haciendo referencia a las condiciones de la vegetación registrada en cada una de ellos.

A lo largo del sitio MC, se observó vegetación de pastizal con predominancia de vegetación secundaria en su mayoría especies arbustivas. Entre las especies arbustivas de mayor abundancia, podemos referir a la higuera (*Ricinus communis*), el palán (*Nicotiana glauca*), el chichicaxtle manso (*Wigandia urens*), la tronadora (*Tecoma stans*), el huizache (*Acacia farnesiana*) y el cazahuate (*Ipomoea arborescens*).



Figura IV.13. Muestra el primer punto de ubicación de la descarga pluvial (MC-1)



Figura IV.14. Muestra la vegetación aledaña al cuarto (MC-4) y quinto (MC-5) punto de la descarga pluvial.

Manifestación de Impacto Ambiental-Modalidad Particular (MIA-P)

Algunas de las especies arbustivas que fueron más abundantes en este tramo como la higuera (*Ricinus communis*), el palán (*Nicotiana glauca*), el chichicaxtle manso (*Wigandia urens*).



Figura IV.15. Muestra el sexto (MC-6) sitio para establecer la descarga pluvial con una mayor abundancia de especies herbáceas y arbustivas.



Figura IV.16. Muestra el séptimo lugar para establecer la descarga pluvial (MC -7)

Es importante mencionar que, entre las últimas descargas pluviales (MC-6 y MC-7), se encuentra ubicado un individuo de cedro blanco, *Cupressus lusitanica* (18° 56' 30.2" N

Manifestación de Impacto Ambiental-Modalidad Particular (MIA-P)

y 098° 16' 38.8" O); el cual presenta una altura aproximada de 9 metros con un DAP de 40 cm (Figura IV.17). El cedro blanco, *Cupressus lusitánica*, es una especie sujeta a Protección especial dentro del listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Sin embargo, se reitera que no se afectará el arbolado presente en la zona federal de los cuerpos de agua incluidos en el proyecto para la construcción de las descargas pluviales.



Figura IV.17. Individuo de cedro blanco (*Cupressus lusitánica*) sujeto a Protección especial (Pr) por la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En el cuerpo de agua denominado MD, se observaron diversas especies herbáceas y arbustivas; entre las especies herbáceas que se encontraron conformando la vegetación de pastizal particularmente las gramíneas, están el pasto grama (*Muhlenbergia rigida*), el zacate bermuda (*Cynodon dactylon*), el zacate blanco (*Setaria grisebachii*), el pasto africano (*Cenchrus ciliaris*), la hierba de natal (*Rhynchelytrum repens*) y el pasto (*Paspalum squamulatum*).

También, otras especies herbáceas, como el mozote blanco (*Bidens pilosa*), el mozote amarillo (*Sclerocarpus uniserialis*), la dormilona (*Mimosa pudica*), la escobilla (*Sida rhombifolia*) y la malva cimarrona (*Anoda cristata*).

Entre las especies arbustivas podemos mencionar a la higuierilla (*Ricinus communis*), el palán (*Nicotiana glauca*), el chichicaxtle manso (*Wigandia urens*) y el huizache (*Acacia farnesiana*).



Figura IV.18. Muestra el sitio destinado para la primera descarga pluvial (MD-1); se observa principalmente, vegetación de pastizal con una escasa presencia de especies arbustivas.



Figura IV.19. Muestra los sitios pretendidos para establecer la segunda (MD-2) y tercera (MD-3) pluvial. A su alrededor, se observa vegetación de pastizal y presencia de algunas especies arbustivas como la higuera (*Ricinus communis*), el palán (*Nicotiana glauca*) y el huizache (*Acacia farnesiana*).



Figura IV.20. Muestra el sitio donde se pretende establecer el cuarto (MD-4) y quinta de descarga pluvial (MD-5).

En los sitios aledaños al área de influencia, se observó vegetación de pastizal con abundante presencia de especies arbustivas como la higuera (*Ricinus communis*), el palán (*Nicotiana glauca*), el chichicaxtle manso (*Wigandia urens*) y el huizache (*Acacia farnesiana*).



Figura IV.21. Se observa el sexto sitio (MD-6) y algunas especies arbustivas que se registraron a lo largo del sitio para la descarga pluvial; siendo la higuera (*Ricinus communis*), el palán (*Nicotiana glauca*) y el chichicaxtle manso (*Wigandia urens*) algunas de las especies más abundantes.



Figura IV.22. Muestra la vegetación herbácea, particularmente de pastizal, en el séptimo sitio destinado para la descarga pluvial (MD-7).



Figura IV.23. Se observa la escasa vegetación herbácea y arbustiva en el octavo punto para establecer la descarga pluvial (MD-8).

IV.3.2.2. Registro de las especies animales.

A través de una Evaluación Ecológica Rápida (EER), se realizaron recorridos libres por toda el área para llevar a cabo observaciones y el registro de las diversas especies de vertebrados terrestres. Las observaciones y registros, se hicieron de manera directa (visual) e indirecta (a través de las vocalizaciones, huellas, excretas y/o rastros), utilizando binoculares y cámara fotográfica profesional con lente de 200 mm (Canon T3i Rebel).

La determinación de las especies de aves se hizo a través de la experiencia y consultando las guías de campo de Howell y Webb (2001), Peterson y Chalif (2008) y Sibley (2001). Asimismo, se consultaron las guías de cantos de las aves de Veracruz, México, González-García (2006) y Celis-Murillo et al. (2008) y se utilizó la aplicación Merlin bird ID; The Cornellab Ornithology (2014) para la reproducción y corroboración de los mismos. La nomenclatura utilizada es la de la Unión de Ornitólogos Americanos (AOU 2011) y la de Berlanga et al. (2017).

El listado faunístico, incluye el nombre común, el nombre científico, la familia y el número de individuos observados en los sitios de estudio. Asimismo, se menciona información de su estado de residencia, tipo de endemismo y estado de conservación incluido en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

a) Resultados de las especies animales.

De manera general, en ambos sitios (MC y MD) se registró una diversidad de 18 especies animales, principalmente de avifauna, 16 aves y dos reptiles; una lagartija y una especie

Manifestación de Impacto Ambiental-Modalidad Particular (MIA-P)

de serpiente. Las aves principalmente fueron observadas y registradas en ambos sitios de estudio, a diferencia de los otros dos organismos; los cuales, están representados por dos familias de reptiles (Tabla IV.3).

Tabla IV.3 Listado general de las especies de aves registradas en los dos sitios de estudio.

I D	Nombre científico	Nombre común	Familia	M C	M D
1	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguerito Dominicó	Fringillidae	5	
2	<i>Selasphorus rufus</i>	Zumbador canelo	Trochilidae	1	
3	<i>Phaethornis striigularis</i>	Colibrí Ermitaño Enano	Trochilidae	2	
4	<i>Spizella passerina</i>	Gorrión Cejas Blancas	Passerellidae	2	2
5	<i>Campylorhynchus jocosus</i>	Matraca del Balsas	Troglodytidae	3	
6	<i>Salpinctes obsoletus</i>	Saltapared de Rocas	Troglodytidae	3	
7	<i>Melospiza fusca</i>	Rascador Viejita	Passerellidae	2	1
8	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuicacoche Pico Curvo	Mimidae	1	
9	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano Chibiú	Tyrannidae	1	1
10	<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo Americano	Laniidae	2	
11	<i>Pooecetes gramineus</i>	Gorrión Cola Blanca	Passerellidae	1	5
12	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas Cardenalito	Tyrannidae	1	2
13	<i>Falco sparverius</i>	Cernicalo Americano	Falconidae		1
14	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina Tijereta	Hirundinidae	3	
15	<i>Myiarchus cinerascens</i>	Copetón gorjicenido	Tyrannidae	1	
16	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota Común	Columbidae	4	
Reptiles					
1	<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija espinosa del mezquite	Phrynosomatidae	0	2
2	<i>Tamnophis spp.</i>	Culebras semiacuáticas	Natricidae	0	2

Manifestación de Impacto Ambiental-Modalidad Particular (MIA-P)

Las 16 especies de aves, se encuentran distribuidas en 10 familias y 16 géneros (Tabla IV.3); las familias más representativas son: Passerellidae y Tyrannidae por su número de especies e individuos registrados (Figura IV.24). Asimismo, las aves más abundantes fueron el Gorrión cejas blancas *Spizella passerina*, el Gorrión cola blanca *Poocetes gramineus* y el Rascador viejita *Melozone fusca*.

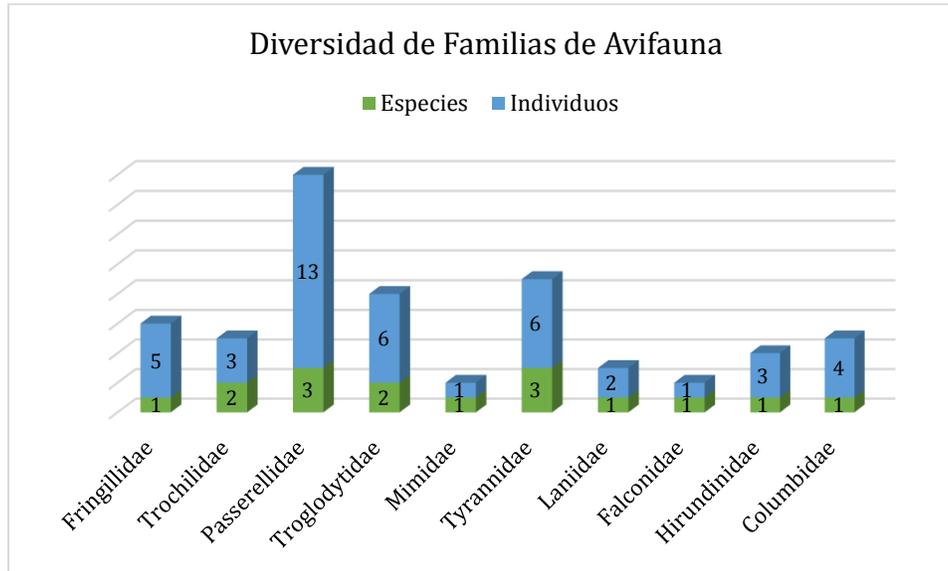


Figura IV.24. Familias representativas de las especies de aves registradas en los sitios de estudio.

La mayoría de las aves registradas son residentes (52%) y especies migratorias de invierno (MI, 37%); no obstante, también fueron registradas algunas especies migratorias de verano (MV) y en menor porcentaje las especies transitorias (T).



Figura IV.25. El Gorrión cejas blancas *Spizella passerina*.



Figura IV.26. El Gorrión cola blanca *Pooecetes gramineus*.

Entre las aves registradas, se encuentran, una especie endémica, la Matraca del Balsas, *Campylorhynchus jocosus* y una especie semiendémica, el Tirano Chibiú, *Tyrannus vociferans*.

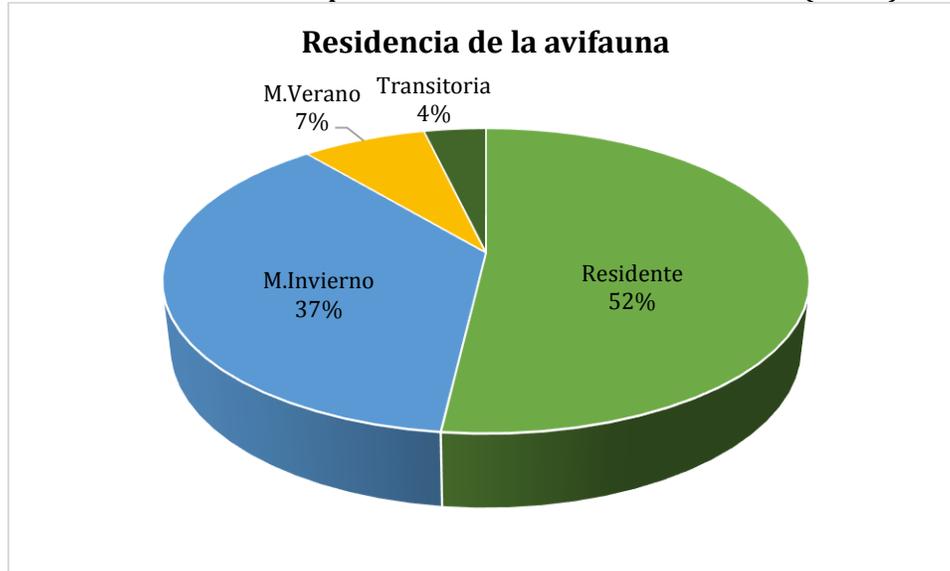


Figura IV.27. Muestra el estado de residencia de las aves registradas en los sitios de estudio.

Ninguna de las especies registradas se encuentra en alguna categoría de riesgo listada por la NOM-059-SEMARNAT-2010.

A continuación, se describen las especies registradas en cada uno de los sitios de estudio (MC y MD):

En el cuerpo de agua denominado MC, se registró a la mayoría de las especies animales, 15 aves y un reptil; probablemente por la escasa presencia de infraestructura urbana y la vegetación presente. En el MC se registró y colectó material fotográfico de algunas especies, como el Zumbador canelo, *Selasphorus rufus* y el colibrí ermitaño enano, *Phaethornis striigularis*.

Manifestación de Impacto Ambiental-Modalidad Particular (MIA-P)



Figura IV.28. Se observa el Zumbador canelo, *Selasphorus rufus*.



Figura IV.29. Muestra el colibrí ermitaño enano, *Phaethornis striigularis*.

Asimismo, se registraron especies como el Saltapared de Rocas, *Salpinctes obsoletus* y la Matraca del Balsas, *Campylorhynchus jocosus*, esta última considerada como una especie endémica (EN) de México.



Figura IV.30. Se observa a Saltapared de Rocas, *Salpinctes obsoletus*.



Figura IV.31. La Matraca del Balsas, *Campylorhynchus jocosus* entre la vegetación arbustiva del sitio.

De igual manera, en este sitio se registraron dos individuos de la Lagartija espinosa del mezquite, *Sceloporus grammicus* y al Verdugo Americano, *Lanius ludovicianus*, una especie casi amenazada globalmente (NT), incluida en la lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN). Sin embargo, ninguna de

las especies registradas se encuentra en alguna categoría de riesgo listada por la NOM-059-SEMARNAT-2010.



Figura IV.32. La Lagartija espinosa del mezquite, *Sceloporus grammicus*.



Figura IV.33. Muestra al Verdugo Americano, *Lanius ludovicianus* (NT).

En el sitio MD, los registros fueron escasos, en total se registraron 7 especies de animales, 6 aves y dos ejemplares de una especie de serpiente; las cuales, sólo pudieron identificarse a nivel de género (*Tamnophis*), debido a su estado en descomposición.



Figura IV.34. Serpientes del género *Tamnophis* sp., localizadas cerca al canal de aguas residuales.

En este sitio (MD) con vegetación de pastizal y escasos árboles, se registraron dos nidos, posiblemente del Papamoscas cardenalito, *Pyrocephalus rubinus* de la familia Tyrannidae (Figura IV.37 y Figura IV.38).



Figura IV.35. Nido sobre uno de los escasos árboles del sitio de estudio (MD).



Figura IV.36. Nido sobre uno de los escasos árboles del sitio de estudio (MD).



Figura IV.37. El Papamoscas cardenalito, *Pyrocephalus rubinus* (macho).



Figura IV.38. El Papamoscas cardenalito, *Pyrocephalus rubinus* (hembra).

Asimismo, se registró el Cernícalo americano, *Falco sparverius*, una especie de ave rapaz, considerada un importante eslabón en la cadena alimenticia de los ecosistemas e incluida en el Apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora silvestres (CITES 2021).



Figura IV.39. El Cernícalo americano, *Falco sparverius*.

IV.3.2.3. Discusión general sobre los hallazgos de flora y fauna silvestre

Manifestación de Impacto Ambiental-Modalidad Particular (MIA-P)

La Evaluación Ecológica Rápida (EER), permitió conocer la escasa riqueza y abundancia de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas. Así como, los escasos animales, principalmente las aves y reptiles.

Por lo tanto, es importante la presencia de espacios arbolados que funcionan como sitios refugio y alimentación para las especies animales en la zona de proyecto.

A pesar de los escasos registros de fauna silvestre (18 especies), no se descarta la posibilidad de que en el sitio existan más animales, residentes, migratorios y visitantes transitorios, frecuentes o esporádicos.

De tal manera que, la supervisión ambiental y el monitoreo continuo de los diversos grupos taxonómicos, vegetales y animales, es prioritario para su aumentar el conocimiento sobre la diversidad en el sitio y para verificar la no afectación del proyecto.

IV.3.3. Valoración del hábitat fluvial

Los cuerpos de agua denominados MC y MD, son tributarios del río Atoyac, que se encuentra en un avanzado estado de deterioro. El proyecto aquí presentado no inducirá cambios significativos en el medio, a excepción de las modificaciones puntuales sobre la zona federal de ambos cuerpos de agua. Al respecto, en este estudio de impacto ambiental, se realizó una valoración de la calidad los cuerpos de agua como ecosistema ripario en términos de dos atributos: el hábitat fluvial y el bosque de ribera o de galería.

Uno de los mayores desarrollos de la evaluación de la condición que guardan los recursos hídricos ha sido la inclusión de valoraciones de aspectos físicos del hábitat. El hábitat representa el conjunto de condiciones ambientales y biológicas donde una especie o un grupo de especies pueden desarrollarse; por tanto, las condiciones del hábitat se manifiestan sobre los organismos que habitan en él. Una de las aproximaciones que se han desarrollado para la valoración de la calidad de los ecosistemas riparios en cuando al hábitat es el denominado: Índice del Hábitat Fluvial (IHF).

El índice de hábitat fluvial (IHF) pretende valorar la capacidad del hábitat físico para albergar una fauna determinada (Pardo et. al, 2002). A una mayor heterogeneidad y

diversidad de estructuras físicas del hábitat corresponde una mayor diversidad de las comunidades biológicas que lo ocupan.

Pardo, et al. (2002) indican que el índice IHF valora aspectos físicos del cauce relacionados con la heterogeneidad de hábitats y que dependen en gran medida de la hidrología y del sustrato existente. Entre ellos la frecuencia de rápidos, la existencia de distintos regímenes de velocidad y profundidad, el grado de inclusión y sedimentación en pozas. También se evalúa la presencia y dominancia de distintos elementos de heterogeneidad, que contribuyen a incrementar la diversidad de hábitat físico y de las fuentes alimenticias, entre ellos materiales de origen alóctono (hojas, madera) y de origen autóctono, como la presencia de diversos grupos morfológicos de productores primarios. Estos elementos alóctonos provienen mayoritariamente de la vegetación de ribera y contribuyen energéticamente al funcionamiento de estos sistemas aportando materia orgánica (por ejemplo: hojas, madera, frutos), y limitando la entrada de luz a los cauces, condicionando así la existencia de gradientes ambientales de transición entre el río y la vegetación terrestre adyacente. La vegetación acuática autóctona de los ríos viene determinada por las condiciones de exposición a la luz, hidrología, nutrientes y la existencia de un sustrato apropiado. La alternancia y variación natural entre fuentes alóctonas y autóctonas de materia orgánica puede verse modificada por cambios en el uso del suelo, deforestación, urbanización, etc. Estos últimos cambios son susceptibles de alterar la hidrología superficial, la relación natural entre las fuentes alternativas de energía características de cada sistema fluvial y como consecuencia el hábitat físico. Este índice captura la importancia del hábitat en la evaluación del estado ecológico de los ríos, ya que por un lado registra la variación temporal de la diversidad y heterogeneidad espacial del hábitat físico y, además, recoge el impacto de las actividades humanas, de influencia más directa sobre las comunidades y procesos biológicos.

A continuación, se describen algunas consideraciones metodológicas con respecto a la aplicación del índice IHF.

Tabla IV.4. Consideraciones previas a la aplicación del índice IHF.

PASOS A SEGUIR	OBSERVACIONES
<p>1. Seleccionar el área de observación</p> <p>El tramo de río evaluado deberá tener una longitud suficiente (unos 100 m) para proporcionar al observador la</p>	<p>El índice será aplicado durante periodos en los que el caudal sea bajo, de modo que el sustrato y las características del canal puedan verse con facilidad. No evaluar el</p>

información necesaria que se requiere para cubrir los siete bloques de los que consta el índice. hábitat inmediatamente después de una crecida.

2. Independencia de los bloques a analizar

Los siete bloques en los que está basado el IHF son independientes y la puntuación de cada uno de ellos no puede ser superior a la que se indica al final de la hoja de campo.

En cada bloque se valorará solamente la presencia de cada uno de los parámetros indicados, no su ausencia.

3. Puntuación final

La puntuación final será el resultado de la suma de los siete bloques y por lo tanto nunca puede ser superior a 100.

A continuación, se presentan los bloques de llenado de las hojas de campo, junto con fotografías tomadas en los sitios de muestreo del IHF que dan soporte a la valoración.

BLOQUE 1. INCLUSIÓN RÁPIDOS - SEDIMENTACIÓN POZAS

Consideraciones

Inclusión: Se contabiliza el grado en que las partículas del sustrato están fijas (hundidas) en el lecho del río.

Sedimentación: Consiste en la deposición de material fino en zonas más lénticas del río.

Observaciones

La inclusión se mide aguas arriba y en la parte central de rápidos y zonas de piedras, donde no exista una deposición de sedimentos y la distribución de las partículas del



sustrato pueda verse con mayor claridad.

Valoración: 5 puntos. No hay rápidos, solamente pozas y con alta sedimentación (30-60%)

BLOQUE 2. FRECUENCIA DE RÁPIDOS

Frecuencia de rápidos

Se hace una estima promedio de la aparición de rápidos con respecto a la presencia de zonas más remansadas.

Observaciones

En este apartado se pretende evaluar la heterogeneidad del curso del río. El que se produzca de forma frecuente la alternancia de rápidos con pozas a la escala de tramo fluvial, asegura la existencia de una mayor diversidad de hábitats para la comunidad de organismos acuáticos.

Valoración: 2 puntos. Sólo pozas.



BLOQUE 3. COMPOSICIÓN DEL SUSTRATO

Consideraciones

Para rellenar este apartado se hace una estima visual aproximada de la composición media del sustrato.

Observaciones

Manifestación de Impacto Ambiental-Modalidad Particular (MIA-P)

El diámetro de partícula considerado en las categorías del RIVPACS es el siguiente:

Bloques y piedras: > 64 mm.

Cantos y gravas: > 64 mm > 2 mm.

Arena: 0.6 – 2 mm.

Limo y arcilla: < 0.6 mm.

Valoración: Se sumó la categoría más baja (2) de arena y limos y arcillas como sustratos presentes. En total 4.



BLOQUE 4. REGÍMENES DE VELOCIDAD / PROFUNDIDAD

Consideraciones

La presencia de una mayor variedad de regímenes de velocidad y profundidad proporciona una mayor diversidad de hábitats disponibles para los organismos.

Observaciones

Como norma general se considera una profundidad de 0.5 m para distinguir entre profundo y somero y una velocidad de 0.3 m/s para separar rápido de lento.

Valoración: 4 puntos. Sólo se presenta la categoría lento-somero.



BLOQUE 5. PORCENTAJE DE SOMBRA EN EL CAUCE

Consideraciones

Estima, de forma visual, la sombra proyectada por la cubierta vegetal adyacente, que determina la cantidad de luz que alcanza el canal del río e influencia el desarrollo de los productores primarios.

Valoración 4 Puntos: Grandes claros.



BLOQUE 6. ELEMENTOS DE HETEROGENEIDAD

Consideraciones

Mide la presencia de elementos tales como hojas, ramas, troncos o raíces dentro del lecho del río.

Estos elementos proporcionan el hábitat físico que puede ser colonizado por los organismos acuáticos, a la vez que constituyen una fuente de alimento para los mismos.

Observaciones

En este apartado se tendrá en cuenta únicamente la aparición de los elementos indicados. Si no existiesen no se les daría ninguna puntuación.

Valoración: Un valor bajo de hojarasca (2) y sin presencia de troncos y ramas u otros elementos de heterogeneidad. Puntuación: 2.



BLOQUE 7. COBERTURA Y DIVERSIDAD DE VEGETACIÓN ACUÁTICA

Consideraciones

Mide la cobertura de la vegetación acuática en el cauce fluvial. La mayor diversidad de morfologías en los productores primarios incrementa la disponibilidad de hábitats y de fuentes de alimento para muchos organismos. En la misma medida la dominancia de un grupo sobre el total de la cobertura no debería superar el 50%.



No se registró vegetación acuática.

Los resultados de la aplicación del IHF, bajo los dos criterios (situación actual y con la presencia del puente vehicular), se presentan a continuación.

Tabla 5. Resultados de la aplicación en el sitio del proyecto del índice IHF para la valoración del hábitat fluvial.

BLOQUE	PUNTAJE SITUACIÓN ACTUAL	PUNTAJE ESPERADO BAJO PRESENCIA DEL PROYECTO Y ACCIONES DE COMPENSACIÓN
1. Inclusión de rápidos-sedimentación pozas	5	10
2. Frecuencia de rápidos	2	6
3. Composición del sustrato	4	6
4. Regímenes de velocidad/profundidad	4	6
5. Porcentaje de sombra en el cauce	4	7

6. Elementos de heterogeneidad	de 2	2
7. Cobertura de vegetación acuática	0	0
TOTAL	21	37

Tabla 6. Niveles de calidad calculados con el IHF.

VALOR IHF	NIVEL DE CALIDAD	COLOR
71-100	Muy buena	Azul
51-70	Buena	Verde
<50	Mala, no llega a ser buena	Rojo

El IHF tiene un sistema de puntuación que varía entre 0 (mínima calidad) y 100 (máxima calidad). Se establecen, de manera general, 3 rangos de calidad a los que corresponde también un color para representarla. A continuación, se detallan las clases de calidad del IHF:

Se obtuvo una puntuación de 21, lo que lo ubica a los cuerpos de agua como agua muy modificados y con una calidad muy mala con respecto al hábitat fluvial. Se prevé ejecutar, sobre el área de influencia del proyecto, es decir, la porción de la zona federal, un conjunto de acciones que ayudes a restaurar la integridad del ecosistema fluvial. Sin embargo, el aumento en la calidad esperada tras la aplicación de estas acciones es únicamente de 16 unidades y la calidad seguiría siendo muy mala, lo que es esperado en cuerpos de agua urbanos. Aunque, con el paso del tiempo, las medidas de restauración representan la mejor opción para mantener la mejor condición posible de los cuerpos de agua.

IV.3.4. Valoración del bosque de ribera o de vegetación de galería.

El estudio de la condición ecológica de las riberas constituye un elemento relevante en el análisis integral de los ríos y arroyos. Éstos corresponden a uno de los tipos de ecosistemas más afectados por las actividades humanas, los cuales han sido muy alterados respecto al estado natural que debieran mantener (Rodríguez-Tellez et al. 2012)

Manifestación de Impacto Ambiental-Modalidad Particular (MIA-P)

Algunas de las causas principales son: la regulación del caudal circulante, la introducción de especies exóticas, el cambio del uso de suelo y vegetación en las zonas aledañas; éstas han propiciado la disminución de la heterogeneidad ambiental natural en los paisajes ribereños e impactado negativamente en la biodiversidad y en los procesos ecológicos de los ríos (Rodríguez-Tellez et al. 2012).

El hábitat ripario es un elemento clave para el funcionamiento de los ríos. La dimensión lateral de los ríos y arroyos, así como la mayoría de la dimensión vertical, están comprendidas en este hábitat. Este hábitat sostiene una alta biodiversidad, especialmente en las planicies de inundación de los grandes ríos; protege al canal principal de cambios temporales y atenúa las perturbaciones grandes y, además provee de refugio y alimento a la vida silvestre (Munné et al. 2003).

Entre los aspectos a considerar para cuantificar y calificar la calidad ecológica de los ecosistemas acuáticos, las riberas constituyen uno de los más importantes. Otras razones, además de las anteriormente mencionadas son: su capacidad para incidir sobre la calidad ambiental del ecosistema acuático que rodea, a través del control de la temperatura del agua, de la entrada de materiales orgánicos externos y de los nutrientes e incluso por su capacidad para diseñar microambientes terrestres y acuáticos utilizados para diversas funciones por los organismos. Además, la vegetación ribereña juega un papel esencial en la retención y atenuación de los efectos destructores de la avenida de agua (Munné et al. 2003).

Existen varios métodos para evaluar la condición biológica o hábitat de los ríos y de valorar la salud en integridad ecológica de los mismos. Pero pocos han sido desarrollados específicamente para la caracterización de los hábitats riparianos (Munné et al. 2003). El índice QBR (abreviación del catalán “Qualitat del Bosc de Ribera”) es un índice de calidad ripariana que puede ser calculado en campo utilizando aspectos fácilmente identificables y medibles. El índice QBR fue recientemente modificado por Castro-López et al. (2018) para ser aplicado en ríos del norte de México y esa modificación es la que se utilizará para este ejercicio de valoración.

El cálculo del Índice QBR en campo es hecho utilizando una hoja de doble entrada la cual es completada por un usuario (observador) familiarizado con las especies de árboles y arbustos más comunes en el área.

Antes del cálculo de QBR, el canal principal y la zona de inundación deben ser diferenciados, identificando la orilla, (Figura 36). Aunque la delimitación de la zona ripariana no es siempre fácil, el observador debe utilizar todos los indicadores disponibles del área del río, tales como: terrazas fluviales, presencia de vegetación riparia y evidencia de los efectos de grandes inundaciones. El índice debe ser calculado en tramos de 50 a 100 metros. Si se requiere analizar un tramo de mayor longitud, debe ser dividido en secciones de 100 metros, cada una de las cuales debe ser estudiada

independientemente. Tanto la zona de inundación como el canal principal deben ser considerados.

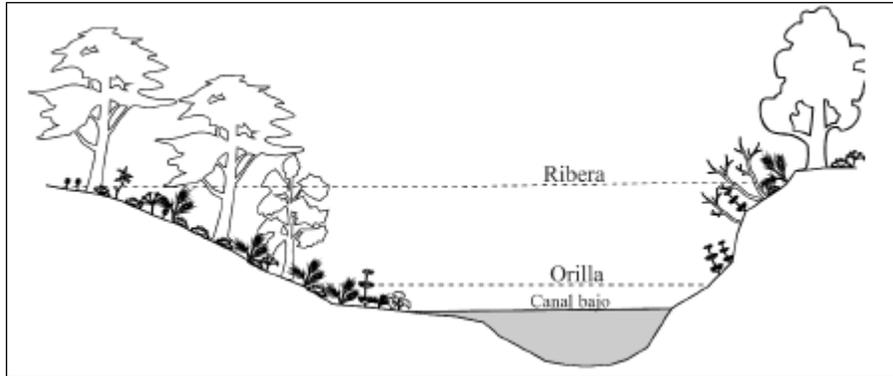


Figura IV.40. Distinción entre orilla y ribera de un río. Tomando de Jáimez-Cuéllar et al. (2002).

Para la determinación del índice, el río es dividido en dos secciones: el canal principal y el área riparia. La primera se subdivide en dos: el área permanentemente cubierta por agua (la cual no se considera para el puntaje), y la zona del canal entre el flujo permanente y la orilla. Las helófitas se encuentran comúnmente en la zona entre el canal principal y la orilla, y son usados en este índice como un elemento para incrementar su valor ecológico debido a que proveen de hábitat y refugio a muchas especies. Este índice no considera las macrófitas sumergidas porque las características del canal no son usadas.

El índice QBR arroja valores entre 0 y 100, que representan la suma de cuatro puntajes basados en cuatro aspectos de la calidad riparia (cada puntaje corresponde a un bloque de la hoja de campo). Cada aspecto es inicialmente calificado con uno de cuatro valores: cero, cinco, diez o veinticinco, no se puede calificar con valores intermedios. Este puntaje inicial es después ajustado de acuerdo con criterios adicionales establecidos en la parte baja de cada uno de los bloques. Cada criterio en la hoja de campo debe ser considerado y más de uno puede ser aplicable. Si la puntuación final es negativa, se registra como cero. Si el puntaje final es superior a 25 se registra como 25. Los valores negativos y superiores a 25 fueron excluidos para dar la misma importancia a cada una de las partes del índice. Los criterios adicionales son producto de un monitoreo exhaustivo.

En muchas ocasiones los sitios de muestreo son accesibles por medio de puentes o caminos que atraviesan el río, estos no son considerados como una alteración del canal. En cambio, el QBR debe ser analizado aguas arriba o aguas debajo de esas

construcciones. Sin embargo, otros puentes o caminos paralelos al río o que lo crucen (que no hayan servido para el acceso) sí se incluyen en el análisis.

Metodología para la aplicación del índice QBR.

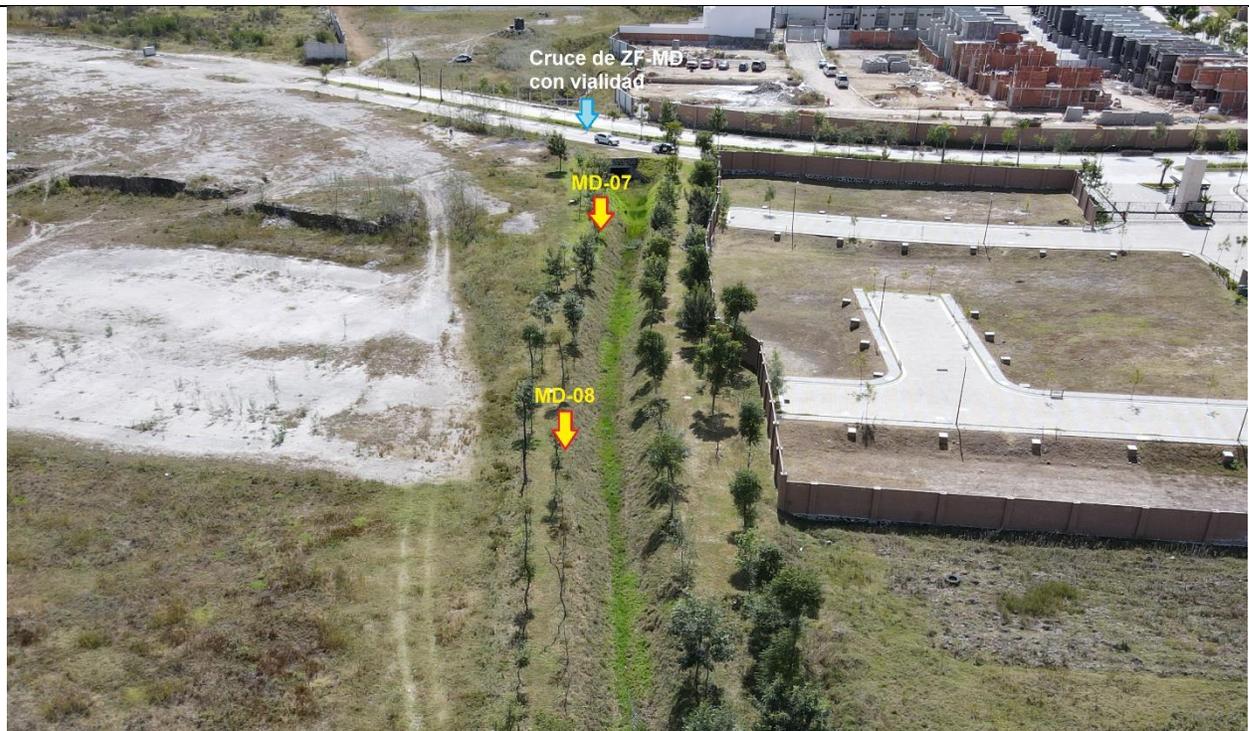
BLOQUE 1. GRADO DE COBERTURA RIPARIA.

Consideraciones

Se contabiliza el porcentaje de cobertura de toda la vegetación, exceptuando las plantas de crecimiento anual. Se consideran ambos lados del río de forma conjunta. Hay que tener en cuenta también la conectividad entre el bosque de ribera y el ecosistema forestal adyacente para sumar o restar puntos.

Observaciones

Nos interesa puntuar la cobertura del terreno por la vegetación, sin tener en cuenta su estructura vertical, que se evalúa en el siguiente apartado. En este bloque se destaca el papel de la vegetación como elemento estructurador del ecosistema de ribera. Los caminos sin asfalto de menos de 4 metros de ancho no se consideran como elementos de aislamiento con el ecosistema adyacente.



Valoración: Cobertura de vegetación entre un 10 y 30% y no existe conexión con un ecosistema forestal adyacente. Puntuación: 0.

BLOQUE 2. ESTRUCTURA DE LA COBERTURA.

Consideraciones

La puntuación se realiza según el porcentaje de cobertura de árboles y, en ausencia de éstos, arbustos sobre la totalidad de la zona a estudiar. Se considera riberas a ambos márgenes del río. Elementos como la linealidad en los pies de los árboles (síntomas de plantaciones), o las coberturas distribuidas no uniformemente y formando manchas se penalizan en el índice, mientras que la presencia de helófitos en la orilla y la interconexión entre árboles y arbustos en la ribera, se potencian.

Observaciones

En este apartado lo que se pretende evaluar es la complejidad de la vegetación que puede ser causa de una mayor biodiversidad animal y vegetal en la zona. Cuando debido a las características geomorfológicas o hidrológicas del tramo, el bosque adyacente ocupa la zona riparia, éste se contabiliza en el apartado de cobertura y estructura (bloque 1 y 2), pero no para evaluar la calidad de la cobertura (bloque 3).



Valoración: La cobertura de árboles menor al 50% y se localizan en pequeños parches a lo largo del cauce. Puntuación: 0.

BLOQUE 3. CALIDAD DE LA COBERTURA.

Consideraciones

Para este apartado, hay determinar el tipo geomorfológico con las indicaciones del reverso de la hoja de campo.

Después de haber seleccionado el tipo geomorfológico (1 a 3) contaremos el número de especies arbóreas o arbustivas nativas riparias. Los bosques en forma de túnel a lo largo del río suponen un aumento de la puntuación, dependiendo del porcentaje de cobertura a lo largo del tramo estudiado.

La disposición de las diferentes especies arbóreas en galería, desde la zona más cercana al río hasta el final de la zona de ribera, puntúan aumentando el valor del índice.

Observaciones

Para determinar el tipo geomorfológico hay que utilizar el reverso de la hoja de campo. En esta parte puntuaremos el margen izquierdo y derecho en función de su desnivel y forma. La puntuación final se obtiene sumando los valores de ambos márgenes y complementando este valor con las restas y las sumas de los apartados inferiores (si es necesario). La presencia de islas en el río decrece la puntuación, mientras que la presencia de un suelo rocoso y duro (lascas) con baja potencialidad para enraizar una buena vegetación de ribera, la aumentan. El resultado de la operación nos indica el tipo geomorfológico del canal del tramo a estudiar y lo usaremos para seguir por una u otra columna en el tercer bloque.

Las especies introducidas en la zona y naturalizadas penalizan en esta parte del índice.



Valoración: El tipo geomorfológico del sitio es 1. La presencia baja de especies nativa y la poca intervención del cauce le permiten tener una calificación de 10, que luego se restan por la presencia de basura y la presencia abundante de especies introducidas. **Puntuación: 0.**

BLOQUE 4. NATURALIDAD DEL CANAL FLUVIAL.

Consideraciones

La modificación de las terrazas adyacentes al río supone la reducción del cauce, el aumento de la pendiente de los márgenes y la pérdida de sinuosidad en el río. Los campos de cultivo cercanos al río y las actividades extractivas producen este efecto.

Cuando existan estructuras sólidas, como paredes, muros, etc., los signos de alteración son más evidentes y la puntuación baja.

Observaciones

No se consideran los puentes ni los pasos para cruzar el río que nos permiten acceder a la estación de muestreo.



Valoración: Se nota la influencia del crecimiento urbano. La penalización por la presencia de estructuras que modifican el cauce y basura, hacen que la valoración de este bloque sea de tan solo 5 puntos.

La valoración final de los cauces evaluados fue de 5 puntos, que corresponde a cauces completamente modificados con una calidad “pésima”. La baja cobertura, la falta de un ecosistema forestal adyacente, la evidente influencia son las que dan cuenta del avanzado grado de modificación y deterioro.

Si se ejecutan acciones de restauración sobre las zonas federales de los cuerpos de agua, se mejorará hasta en 30 puntos la calidad de la ribera, pasando de una calidad “pésima” a “alteración fuerte”. Lo anterior, permitirá que se asimile mejor el aprovechamiento del cauce para alojar la infraestructura de conducción de aguas residuales y las descargas pluviales.

Tabla IV.7. Valoración de la calidad del bosque de ribera bajo el escenario actual y aquella calidad esperada tras la ejecución de acciones de restauración.

BLOQUE	PUNTAJE SITUACIÓN ACTUAL	PUNTAJE ESPERADO CON PROYECTO Y ACCIONES DE RESTAURACIÓN
1. GRADO DE CUBIERTA DE LA ZONA DE RIBERA	0	10
2. ESTRUCTURA DE LA CUBIERTA	0	10
3. CALIDAD DE LA CUBIERTA	0	5
4. GRADO DE NATURALIDAD DEL CANAL FLUVIAL	5	10
TOTAL	5	35

Los rangos de calidad según el índice QBR son:

Nivel de calidad	QBR
Bosque de ribera sin alteraciones, calidad muy buena, estado natural	≥95
Bosque ligeramente perturbado, calidad buena	75-90
Inicio de alteración importante, calidad intermedia	55-70
Alteración fuerte, mala calidad	30-50
Degradación extrema, calidad pésima	≤25

IV.3.5. Medio socioeconómico

En este apartado se describen datos que ayudan a comprender las características del medio socioeconómico a nivel del Sistema Ambiental, ya que en el caso de las variables para describirlo no se dispone de información a una escala menor que la del municipio.

Manifestación de Impacto Ambiental-Modalidad Particular (MIA-P)

La mayoría de la información aquí presentada proviene del Sistema Nacional de Información Municipal, que es un sistema de consulta en línea que presenta información política y sociodemográfica de los municipios y alcaldías de todos los estados del país Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED).

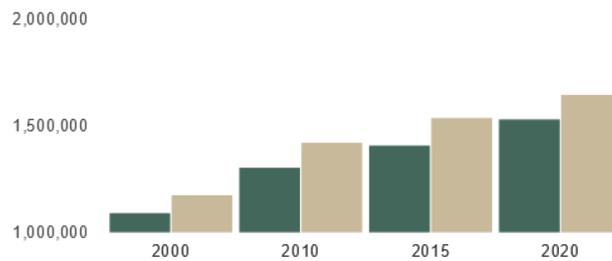
Otra fuente de consulta fue el Sistema de Información Territorial del Estado de Puebla, específicamente de la información con respecto la zona metropolitana de Puebla Tlaxcala.

IV.3.5.1. Crecimiento histórico de la Zona Metropolitana Puebla- Tlaxcala.

La zona metropolitana Puebla-Tlaxcala, de carácter interestatal concentra una población de 3 millones 180 mil 644 habitantes, ubicándose en cuarto lugar a nivel nacional por tamaño de población y en segundo lugar por el número de municipios que la integran.

 **POBLACIÓN TOTAL DESAGREGADA POR SEXO**

2000		2010		2015		2020	
Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
1,091,789	1,178,206	1,307,780	1,421,010	1,406,203	1,535,785	1,530,385	1,650,259
TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL	
2,269,995		2,728,790		2,941,988		3,180,644	



Fuente: Censos de Población y Vivienda 2000, 2010, 2020. INEGI
Encuesta Intercensal 2015. INEGI

Figura IV.41. Datos de crecimiento municipal en la zona metropolitana Puebla-Tlaxcala.

De la población que concentra la zona metropolitana aproximadamente el 58% se encuentran en el municipio de Puebla y únicamente el 1% en el municipio de Ocoyucan.

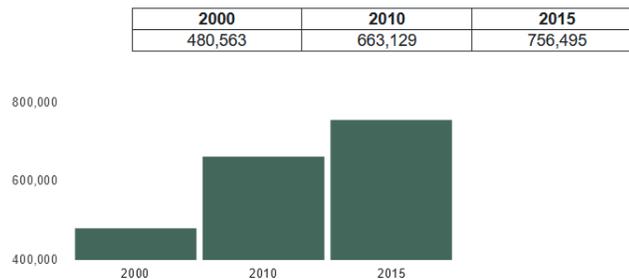
Manifestación de Impacto Ambiental-Modalidad Particular (MIA-P)

Como puede observarse en la gráfica de crecimiento entre el año 2000 y 2020, la población de la zona metropolitana se ha incrementado en un 40%, lo que da cuenta del acelerado proceso de urbanización que experimenta y de la necesidad de provisión de vivienda y servicios relacionados.

IV.3.5.2. Crecimiento histórico de la Zona Metropolitana Puebla- Tlaxcala.



VIVIENDAS PARTICULARES
HABITADAS



Fuente: Censos de Población y Vivienda 2000, 2010. INEGI
Encuesta Intercensal 2015. INEGI

Figura IV.42. Crecimiento del número de viviendas particulares habitadas en la zona metropolitana.

Entre el año 2000 y el año 2015 el número de viviendas habitadas en la zona metropolitana aumentó en un 57%. El municipio de Puebla se concentran 406,507 viviendas y tan solo 5,393 en el municipio de Ocoyucan. El anterior indicador también da cuenta del incremento en la disponibilidad de vivienda en concordancia con el crecimiento poblacional.

IV.3.5.3. Grado de rezago social.

De acuerdo con el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), El **Rezago Social** es una medida que, en un índice y en un grado, resume indicadores agregados del acceso a algunos de los derechos sociales de las personas y de sus bienes en el hogar para las diferentes desagregaciones geográficas (entidades federativas, municipios y localidades). De tal forma que, nos permite dar seguimiento a indicadores relacionados con cuatro dimensiones señaladas en la Ley General de Desarrollo Social (LGDS): rezago educativo; acceso a los servicios de salud; calidad y espacios de la vivienda; y, servicios básicos en la vivienda. Adicionalmente, se incorporan indicadores referentes a los bienes del hogar.

Manifestación de Impacto Ambiental-Modalidad Particular (MIA-P)

A partir de la información del Índice de Rezago Social (IRS), se genera la clasificación de las diferentes unidades geográficas en uno de los cinco Grados de Rezago Social: muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto. Adicionalmente, el IRS permite ordenar a estas unidades geográficas según el valor del índice resultante derivado de los niveles observados en los indicadores sociales para cada año.

Para el caso de los municipios en los que se ubica el Sistema Ambiental se tiene que lo siguiente con respecto al rezago social calculado para el año 2020, el municipio de Puebla presenta un índice de rezago social evaluado de -1.18401, lo que se traduce en un grado de rezago social “muy bajo”. Por otro lado, el municipio de Ocoyucan, fue evaluado con un índice de -0.547773, equivalente a un grado de marginación “Bajo”.

Este dato es importante porque habla de que, a pesar del crecimiento ha sido acelerado en la zona metropolitana, los niveles de la calidad en la vivienda son adecuados y con acceso a todos los servicios requeridos.

IV.3.6. Paisaje

El paisaje puede identificarse como el conjunto de interrelaciones derivadas de la interacción entre geomorfología, clima, vegetación, fauna, agua y modificaciones antrópicas (Muñoz-Pedrerros, 2004). Por lo tanto, para estudiarlo, se deben investigar sus elementos constituyentes (Muñoz-Pedrerros, 2004).

El uso de indicadores de calidad del paisaje puede ser de gran utilidad para evaluar y monitorear las diferentes realidades territoriales, facilitando la identificación de recursos, cualidades y problemáticas (García Romero, Serrano de la Cruz Santos-Olmo, Méndez-Méndez, & Salinas Chávez, 2019). Los indicadores de calidad del paisaje son parámetros cuantitativos o cualitativos que proporcionan una información clara, objetiva, relevante, consistente, de fácil medición e integrada (Cassatella & Peano, 2011). Se analizó el paisaje del sitio de proyecto basado en una metodología propuesta por (García-Romero et al. 2019). El método se diseñó aplicando indicadores para evaluar la calidad paisajística con base en criterios objetivos y mensurables que permitan una valoración directa de los recursos geomorfológicos, bióticos y culturales.

Manifestación de Impacto Ambiental-Modalidad Particular (MIA-P)

La calidad del paisaje reside en distintos recursos que pertenecen a tres componentes fundamentales: geomorfológico, biótico y cultural. Para evaluar la calidad de estos recursos, García-Romero et al. (2019) proponen el uso de un conjunto de indicadores, relativos a tres criterios – escénico, funcional e interpretativo –, donde cada uno de ellos responde a un aspecto de relevancia en la valoración. Aunque de manera general los criterios tienen cierto grado de analogía con los propuestos por diversos autores, al final corresponden a un diseño propio, siguiendo un esquema estructurado, de tal forma que la consideración del conjunto de criterios e indicadores permite una evaluación integral del potencial del paisaje como recurso para el turismo (Muñoz-Pedreros, 2004).

a) Criterio escénico (8 indicadores). Valora el agrado perceptual que se tiene por la belleza del paisaje. Interesa la cantidad y calidad de los componentes visuales del paisaje; el contraste entre las formas, colores y perspectiva que resultan del conjunto de ellos; así como la existencia de componentes excepcionales de gran valor, como son los cuerpos de agua. Se consideran, tanto el valor escénico del sitio, como el valor que resulta de la amplitud panorámica que permita las vistas a distancia, tanto en sitios puntuales como en trayectos longitudinales.

b) Criterio funcional (10 indicadores). Valora la estabilidad geomorfológica, el grado de conservación de los componentes bióticos y la historia, productividad, sustentabilidad, accesibilidad y equipamiento asociados a los componentes culturales del Se considera además la importancia del patrimonio material (p.e. en infraestructura) e inmaterial (p.e. espiritual e histórico-cultural) asociado al sitio, así como la originalidad y relevancia de la relación entre los componentes del paisaje y la importancia de alguno de ellos para el resguardo y protección de los otros.

En la Tabla 33, se enlistan los 18 indicadores seleccionados para la valoración de la calidad paisajística del sitio de estudio.

Tabla IV.8. Indicadores de calidad de paisaje por componente incluidos en la metodología de valoración.

COMPONENTE BIÓTICO	COMPONENTE GEOMORFOLÓGICO	COMPONENTE CULTURAL
Tipo de vegetación	Calidad escénica intrínseca	Calidad escénica del asentamiento humano

Manifestación de Impacto Ambiental-Modalidad Particular (MIA-P)

COMPONENTE BIÓTICO	COMPONENTE GEOMORFOLÓGICO	COMPONENTE CULTURAL
Estado de conservación	Desnivel topográfico	Trascendencia religiosa o mística
Cercanía a áreas naturales protegidas	Presencia de cuerpos de agua	Trascendencia histórica
Servicios ambientales	Amplitud panorámica	Trascendencia artística y cultural
	Variedad paisajística panorámica	Equipamiento e infraestructura
	Longitud del tramo con panorámicas	
	Integridad	
	Asociación con la conservación del ecosistema	
	Asociación con rasgos culturales de valor paisajístico	

El paisaje estudiado es caracterizado mediante una ficha que contiene los indicadores para valorar su calidad. Cada indicador se califica en una escala de 5 niveles de calidad (0, 0.25, 0.5, 0.75 y 1), siendo 1 la máxima calidad que un indicador puede obtener. La calidad del paisaje está dada por la siguiente fórmula:

$$CVP = (1.5)V_b + (0.67)V_g + (1.2)V_c$$

Dónde: (CVP) Calidad valorada de paisaje; (V_b) suma de los valores de calidad dentro del componente biótico; (V_g) suma de los valores de calidad dentro del componente geomorfológico; (V_c) suma de los valores de calidad dentro del componente cultural; 1.5, 0.67 y 0.81 son factores de ponderación para evitar el sesgo derivado del hecho de que la cantidad de indicadores varía entre los tres componentes del paisaje.

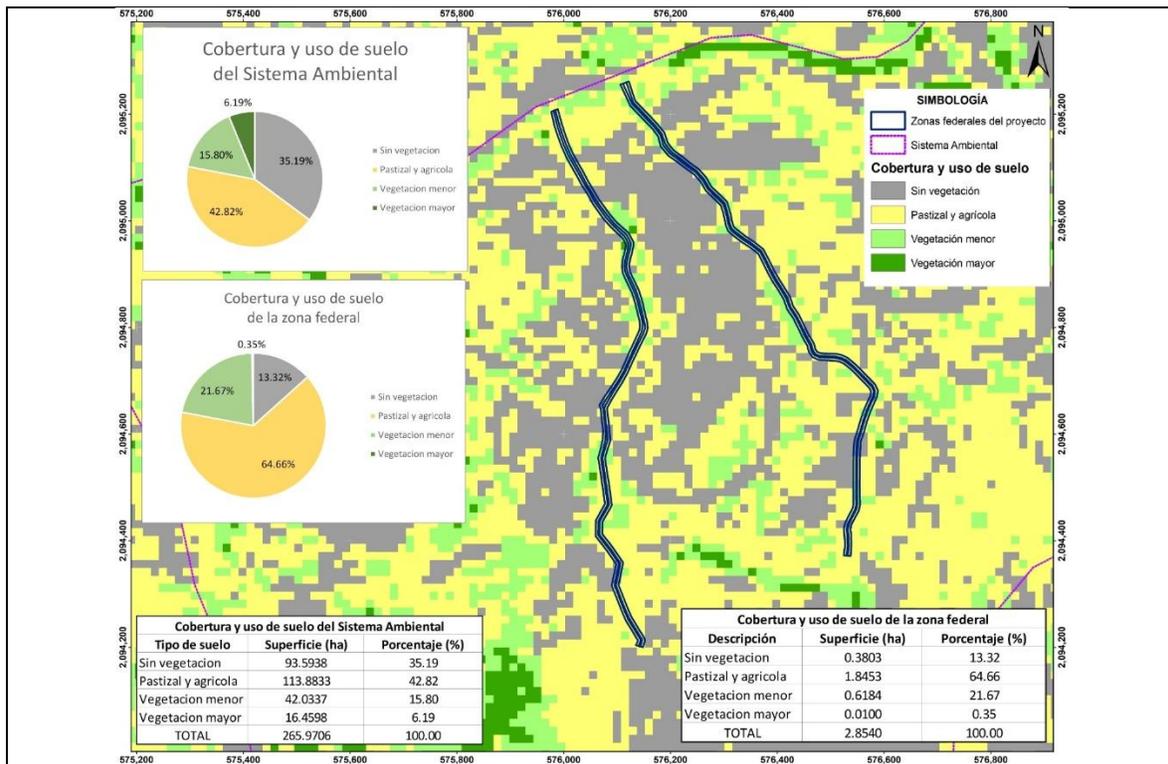
Al final cada sitio evaluado con se clasifica con base en el valor de su Cpaisaje con respecto al máximo posible (18). Se consideran tres categorías: Bajo (menos de 6);

Manifestación de Impacto Ambiental-Modalidad Particular (MIA-P)

Medio (entre 6 y 12) y Alta (mayor a 12), lo que permite homogeneizar los resultados y facilitar su interpretación.

VI.3.6.1. Identificación de los principales rasgos del paisaje.

Con ayuda de fotografías aéreas del sitio de estudio se identifican los principales rasgos del paisaje que posteriormente se evalúan mediante la metodología antes descrita.



La mayoría del uso de suelo en el Sistema Ambiental corresponde a espacios urbanos (sin vegetación) y de pastizal y agrícola que suman más del 77% de la superficie. Esta misma proporción de uso de suelo se repite en la zona federal de los cuerpos de agua de interés del presente estudio que tienen un 64% de cobertura de pastizal y uso agrícola y un 13% sin vegetación. Pero en la zona de influencia es notorio que la cobertura de vegetación mayor (arbolado) es prácticamente nula. Esto confiere al paisaje un alto grado de modificación.



Los cuerpos de agua del presente estudio están inmersos en una matriz agrícola y urbana, tal como se dijo anteriormente con respecto al uso de suelo.



La calidad de los hábitats y la vegetación de galería también un avanzado grado de deterioro. En especial la baja cobertura vegetal y la mala calidad del agua empobrecen enormemente la calidad paisajística.

El paisaje no requiere de contar con más de un sitio para evaluar, ya que la matriz mayormente urbana y agropecuaria es uniforme (como se puede constatar en la cuantificación del suelo urbano y de pastizal y agrícola del Sistema Ambiental).

VI.3.6.2. Valoración de la calidad del paisaje.

Con base en la identificación de los principales rasgos del paisaje a partir de la fotografía aérea y de la información que se recogió sobre el sitio en las visitas de campo, se procedió a valorar cada uno de los indicadores que componen la calidad del paisaje en el sitio de estudio y el resultado se presenta a continuación:

Tabla IV.9. Resultado de la valoración de la calidad del paisaje.

COMPONENTE BIÓTICO		
Tipo de vegetación	Vegetación secundaria de zonas agrícolas y vegetación altamente modificada de galería	0.25
Estado de conservación	Se trata de un fragmento	0.25
Cercanía a áreas naturales protegidas	Se encuentra a una distancia media de un área natural protegida estatal.	0.25
Servicios ambientales	La vegetación presta servicios ambientales disminuidos por la ausencia de cobertura de árboles, en general.	0.25
Sumatoria (Vb)		1
COMPONENTE GEOMORFOLÓGICO		
Calidad escénica intrínseca	Se trata de una calidad media.	0.5
Desnivel topográfico	Homogeneidad topográfica.	0.25

Manifestación de Impacto Ambiental-Modalidad Particular (MIA-P)

Amplitud panorámica	No existe mucha amplitud por el dominio del paisaje urbano	0.25
Variedad paisajística panorámica	Baja, muy similar en la zona	0.25
Longitud del tramo con panorámicas	Bajo	0.25
Integridad	Baja, es una zona urbanizada	0.25
Asociación con la conservación del ecosistema	Nula	0.0
Asociación con rasgos culturales de valor paisajístico	Nulo	0.0
Sumatoria (Vg)		2
COMPONENTE CULTURAL		
Calidad escénica del asentamiento humano	Calidad media. El desarrollo urbano no es uniforme. Se tienen asentamientos humanos con una gran variedad de calidades escénicas.	0.5
Trascendencia religiosa o mística	Nulo	0
Trascendencia histórica	Nula	0
Trascendencia artística y cultural	Nula	0.0
Equipamiento e infraestructura	Se trata de una zona con un equipamiento e infraestructura urbana medianamente adecuados.	0.5
Sumatoria (Vc)		1
VALORACIÓN TOTAL	Cpais = 1.5 (Vb) + 0.67 (Vg) + 1.2 (Vc)	4.04

El resultado de la valoración es 4.04, lo que ubica al sitio de estudio en una calidad de paisaje baja. Lo anterior tiene que ver con que se trata de un entorno ya modificado y urbanizado, con poca vegetación original en buen estado de conservación.

Manifestación de Impacto Ambiental-Modalidad Particular (MIA-P)

No se prevén afectaciones mayores a la calidad del paisaje por el desarrollo del proyecto. Por el contrario, la ejecución de la restauración de las zonas de ribera por medio de la siembra de árboles nativos aumentará levemente la calidad del paisaje a nivel del cauce en el largo plazo.

IV.3.7. Diagnóstico ambiental

En este apartado se retoman diferentes datos sobre el Sistema Ambiental, tanto de la expuesta a lo largo del estudio, como de otras fuentes consultadas con información relevante y concluyente sobre el Sistema Ambiental como lo es la del río Atoyac.

La problemática ambiental del río Atoyac es el resultado del deterioro producido por la expansión demográfica sostenida y el desarrollo económico de los estados de Puebla y Tlaxcala y que desarrollan diferentes actividades industriales y agrícolas que representan el 55% de las descargas de aguas residuales (Sandoval-Villasana, 2009).

Los parámetros de campo indican el daño en el río causado por la contaminación debida a los asentamientos humanos y al desarrollo industrial al efectuar sus descargas en este cuerpo de agua, a pesar de haber dado un tratamiento previo. Estos autores registraron, en todas las estaciones de monitoreo, valores superiores los límites máximos permisibles (Sandoval-Villasana, 2009).

La cuenca del río Atoyac pertenece a la región hidrológica del río Balsas. El río Atoyac y sus afluentes atraviesan la Zona Metropolitana Puebla-Tlaxcala, la cuarta área urbana más importante de México por su tamaño poblacional (2.7 millones de habitantes en 2010). La subcuenca del Alto Balsas, donde se encuentra el río Atoyac, figuraba entre los cuatro cuerpos de agua más contaminados del país (Conagua, 2006). Los niveles de contaminación registrados dificultan la utilización del recurso directamente en casi cualquier actividad. La mayor parte de esa cuenca carece de infraestructura para tratar las aguas residuales y en el resto los niveles de tratamiento están muy por debajo de lo permitido en la normatividad aplicable. Se estima que, del total de aguas residuales producidas en la región, el 70% lo descargan fuentes municipales y 30% industriales, aunque estas últimas se consideran altamente contaminantes (Soto-Montes de Oca & Ramirez-Fuentes 2019).

Las consecuencias de no tratar las aguas residuales incluyen pérdida de biodiversidad, mal olor, reducción de la producción agrícola, problemas de salud muchas veces no

definidos entre la población que reside a orillas del río, y contaminación por los desechos sólidos (Soto-Montes de Oca & Ramirez-Fuentes 2019).

Rodriguez-Tapia et al., (2012) evalúan los daños que la contaminación del río Atoyac causa en la región y destacan: *“La contaminación del río Atoyac y la presa Valsequillo impacta a los ecosistemas presentes en los mismos cuerpos de agua, afecta las áreas aledañas agrícolas y de pastoreo... Existe también un daño importante en la salud de la población, al verse obligados a convivir con aguas negras...los ingresos de las familias afectadas se han reducido por la contracción de las actividades económicas relacionadas con los cuerpos de agua. Por descontento, el ambiente natural experimenta alteraciones importantes en la existencia de una diversidad de especies de flora y fauna que actúa como referente importante del daño producido sobre los ecosistemas de la región.*

El proyecto que aquí se somete al proceso de evaluación de impacto ambiental, como se ha documentado ampliamente a lo largo del presente Capítulo, se desarrolla en medio ampliamente modificado. Para sintetizar los principales indicadores de condición ambiental del sistema ambiental regional, se presenta la siguiente Tabla:

FACTOR AMBIENTAL/INDICADOR	COMENTARIOS SOBRE SU SITUACIÓN EN EL SISTEMA AMBIENTAL																																				
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 45%;"> <p>Cobertura y uso de suelo del Sistema Ambiental</p> <table border="1"> <tr><th>Tipo de suelo</th><th>Superficie (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr> <tr><td>Sin vegetación</td><td>93.5938</td><td>35.19</td></tr> <tr><td>Pastizal y agrícola</td><td>113.8833</td><td>42.82</td></tr> <tr><td>Vegetación menor</td><td>42.0337</td><td>15.80</td></tr> <tr><td>Vegetación mayor</td><td>16.4598</td><td>6.19</td></tr> <tr><td>TOTAL</td><td>265.9706</td><td>100.00</td></tr> </table> </div> <div style="width: 45%;"> <p>Cobertura y uso de suelo de la zona federal</p> <table border="1"> <tr><th>Descripción</th><th>Superficie (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr> <tr><td>Sin vegetación</td><td>0.3803</td><td>13.32</td></tr> <tr><td>Pastizal y agrícola</td><td>1.8453</td><td>64.66</td></tr> <tr><td>Vegetación menor</td><td>0.6184</td><td>21.67</td></tr> <tr><td>Vegetación mayor</td><td>0.0100</td><td>0.35</td></tr> <tr><td>TOTAL</td><td>2.8540</td><td>100.00</td></tr> </table> </div> </div>	Tipo de suelo	Superficie (ha)	Porcentaje (%)	Sin vegetación	93.5938	35.19	Pastizal y agrícola	113.8833	42.82	Vegetación menor	42.0337	15.80	Vegetación mayor	16.4598	6.19	TOTAL	265.9706	100.00	Descripción	Superficie (ha)	Porcentaje (%)	Sin vegetación	0.3803	13.32	Pastizal y agrícola	1.8453	64.66	Vegetación menor	0.6184	21.67	Vegetación mayor	0.0100	0.35	TOTAL	2.8540	100.00	<p>El SA, se tiene un uso de suelo agrícola del 42%, un uso urbano (sin vegetación) del 35% y una cubierta vegetal mayor (arbolado) de tan solo 6%.</p> <p>Particularmente, la zona federal de los cuerpos de agua donde se pretenden construir las obras de descarga pluvial, tienen una cobertura de tan solo 0.35% de vegetación mayor, la vegetación menor cubre un 21% y la proporción de amplia cobertura urbana y de pastizal y agrícola suman el 77% del uso de suelo. Lo anterior da cuenta del empobrecimiento ambiental de los cuerpos de agua del SA.</p>
Tipo de suelo	Superficie (ha)	Porcentaje (%)																																			
Sin vegetación	93.5938	35.19																																			
Pastizal y agrícola	113.8833	42.82																																			
Vegetación menor	42.0337	15.80																																			
Vegetación mayor	16.4598	6.19																																			
TOTAL	265.9706	100.00																																			
Descripción	Superficie (ha)	Porcentaje (%)																																			
Sin vegetación	0.3803	13.32																																			
Pastizal y agrícola	1.8453	64.66																																			
Vegetación menor	0.6184	21.67																																			
Vegetación mayor	0.0100	0.35																																			
TOTAL	2.8540	100.00																																			
<p>CALIDAD DEL AGUA EN EL RÍO ATOYAC</p>	<p>De acuerdo con información de la Red Nacional de Medición de Calidad del Agua de la Comisión Nacional del Agua sobre el río Atoyac (del cual los cuerpos de agua del presente estudio son tributarios) Todos los puntos de muestreo, durante el año 2018, mostraron una calidad del agua, con base en la Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO5), clasificada como de fuertemente contaminada.</p>																																				
<p>CALIDAD DEL BOSQUE DE RIBERA Y EL HÁBITAT FLUVIAL</p>	<p>Se evaluó, mediante valoraciones en campo y asistidas por fotografías aéreas, la calidad del hábitat fluvial y de la vegetación de ribera. Los resultados muestran una muy mala calidad de estos atributos de los ecosistemas riparios.</p>																																				

Manifestación de Impacto Ambiental-Modalidad Particular (MIA-P)

PAISAJE	Bajo la misma tendencia de una cobertura muy baja de vegetación, el avance de frontera urbana y agropecuaria, el paisaje también fue valorado con una calidad baja.
VIVIENDA Y CRECIMIENTO URBANO	De acuerdo con la información de tipo socioeconómico en la zona metropolitana Puebla-Tlaxcala, que es en la que se enmarca el SA, se ha tenido un crecimiento poblacional en el periodo comprendido entre el 2000 y el 2020 del 40%. En este mismo sentido, la tasa de crecimiento entre el 2000 y 2015 del número de viviendas aumentó también en un 57%.

En suma, la información descrita en el Capítulo IV, da cuenta de un sitio de baja calidad ambiental por estar inmerso en una zona que ha estado sometida a un intenso crecimiento poblacional y urbano. No parecería que el desarrollo del proyecto afecte significativamente ningún componente del medio biótico, abiótico o del paisaje y, por el contrario, las acciones de restauración que se desarrollen en las zonas federales de los cuerpos de agua pueden mejorar de manera puntual la condición ambiental de los mismos, beneficiando también a los residentes de los complejos inmobiliarios de Lomas de Angelópolis.

CAPÍTULO IX. LITERATURA CITADA.

***PROYECTO: "OCUPACIÓN Y DESCARGAS PLUVIALES EN LA ZONA FEDERAL
ASOCIADOS A LOS DESARROLLOS INMOBILIARIOS "LOMAS DE ANGELÓPOLIS
CASCATA IIB" Y "LOMAS DE ANGELÓPOLIS II B, III Y III B"***

*MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)
PROMOVENTE: INMOBILIARIA LIGURIA, S.A. DE C.V. Y BANCO ACTINVER S.A. POR CTA DEL FID
2434.*





**Descargas pluviales en la zona Federal asociadas a los desarrollos
inmobiliarios “Lomas de Angelópolis Cascatta IIB” y “Lomas de
Angelópolis II B, III y III B”
Manifestación de Impacto Ambiental-Modalidad Particular (MIA-P)**



CONTENIDO

IX. LITERATURA CITADA.....3

IX. LITERATURA CITADA.

- Berlanga, H. J. A. Kennedy, T. D. Rich, M. C. Arizmendi, C.J. Beardmore, P.J. Blancher, G.S. Butcher, A. R. Couturier, A. A. Dayer, D. W. Demarest, W. E. Easton, M. Gustafson, E. Íñigo-Elías, E. A. Krebs, A. O. Panjabi, V. Rodríguez-Contreras, K. V. Rosenberg, J. M. Ruth, E. Santana-Castellón, R. M. Vidal, T. Will. 2010. Conservando a nuestras aves compartidas: la visión trinacional de Compañeros en Vuelo para la conservación de las aves terrestres, Cornell Laboratory of Ornithology, Ithaca p. 52.
- Burney, R. J., F. J. Jiménez M. y R. Mendoza C. 2012. Aves del bosque de encino de la ciudad de Puebla y zonas conurbadas. Elementos 87: 27-35.
- Carmona Díaz, G. y J. E. Morales Mávil. 2008. Evaluación, manejo y rehabilitación de flora y fauna afectada por derrame de gasóleo del oleoducto de 30" Nuevo Teapa-Salina Cruz km 122+950, en las riberas del Río Coatzacoalcos, Veracruz. Informe final. PEMEX y Universidad Veracruzana. 280 p.
- Celis-Murillo, A. F. González-García y D. Meltzer. 2008. Cantos de aves de México: Península de Yucatán Volumen I. Yucatán, México.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2011. La Biodiversidad en Puebla: Estudio de Estado. México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Puebla, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. 440 páginas.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2013. Estrategia para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad del Estado de Puebla. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad de Puebla. México.

Manifestación de Impacto Ambiental-Modalidad Particular (MIA-P)

- Flores-Villela, O. y Canseco-Márquez, L. 2004. Nuevas especies y cambios taxonómicos para la herpetofauna de México. Museo de Zoología, Facultad de Ciencias, UNAM. México. 184 p.
- Guízar-Nolazco, E., D. Granados-Sánchez y A. Castañeda-Mendoza. 2010. Flora y vegetación en la porción sur de la mixteca poblana. Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente, 16(2): 95-118.
- Gutiérrez-Mayén, G, L. Canseco-Márquez, U. O. García-Vázquez y C. Hernández-Jiménez. 2011. Anfibios y reptiles. In La biodiversidad en Puebla: estudio de estado. México (eds.). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Puebla, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla. 440 p.
- Howell, R y J. Webb. 2001. A guide to the birds of México and Northern Central America. Ed. Oxford. 851 p.
- Jiménez M., F. J. R. Mendoza C., J. Rose-Burney, J. Hernández C., R. Torres, N. Gilbert y V. Escobar P. 2013. Las aves del municipio de Puebla. SaberesCiencias: 5-6.
- Jiménez Moreno F.J., Mendoza Cuamatzi R. 2010. Aves urbanas en ciudad universitaria de la buap. Elementos 79: 23-27.
- Jiménez-Moreno F.J. y Mendoza-Cuamatzi R., 2010. Aves urbanas en Ciudad Universitaria de la BUAP. Elementos, 79:23-27.
- Pérez P, A., R. Andrés H., D. Martínez M., S. Rivas A. y J. Reyes M. 2018. Plantas útiles de la Sierra del Tentzo del estado de Puebla, México. Revista Latinoamericana el Ambiente y las Ciencias 9(20): 76-96.
- Peterson, R. T. y Chalif, E. L. 1998. Aves de México. Guía de campo. Identificación de todas las especies encontradas en México, Guatemala, Belice y El Salvador. Editorial Diana. México.
- Ramírez-Pulido J, J Arroyo-Cabrales y A Castro-Campillo. 2005b. Estado actual y nomenclatural de los mamíferos terrestres de México. Acta Zoológica Mexicana (Nueva Serie) 21: 21-82.
- Rzedowski, J., 2006. Vegetación de México. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Manifestación de Impacto Ambiental-Modalidad Particular (MIA-P)

- Sibley, D. A. 2001. National Audubon Society The Sibley Guide to Birds. National Audubon Society. Estados Unidos de Norte América. 544 p.
- Silva-Sáenz, P. 2010. Curso de Inventarios Florísticos de Plantas Vasculares. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Facultad de Biología. Morelia, Michoacán. 12 p.
- Stokes, D. y Stokes L. 2004. Stokes Field Guide to Warblers. Little, Broen and Company, Hong Kong. 172 p.
- UNEP-WCMC (Comps.) 2021. Lista de especies CITES. Secretaría CITES, Ginebra, Suiza, y UNEP-WCMC, Cambridge, Reino Unido. Consultado en Octubre de 2022.
- Woolrich-Piña, G. A., García-Padilla, E.; DeSantis, D. L.; Johnson, J. D.; Mata-Silva, V. y Wilson, L. D. 2017. The herpetofauna of Puebla, Mexico: composition,
- Castro-López, D., Guerra-Cobián, V., & Prat, N. (2019). The role of riparian vegetation in the evaluation of ecosystem health: The case of semiarid conditions in Northern Mexico. *River research and applications*, 35(1), 48-59.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2008. Precipitación media anual. Catálogo de metadatos geográficos, Vidal-Zepeda, R. (1990).
- Conesa Fernández-Vítora, V., Conesa Ripoll, L. A., Conesa Ripoll, V., Bolea, E., Teresa, M., & Ros Garo, V. (1997). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Mundi-Prensa.
- Cotler, H. (2010). Las cuencas hidrográficas de México. Diagnóstico y Priorización. Pluralia Ediciones e Impresiones SA de CV, México.
- Diario Oficial de la Federación. 2011. Acuerdo por el que se dan a conocer los estudios técnicos de aguas nacionales superficiales de la Región Hidrológica número 18 Balsas. 45 p.
- García Enriqueta. 2004. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México. 98 p.

Geneletti, D. (2002). Ecological evaluation for environmental impact assessment. Koninklijk Nederlands Aardrijkskundig Genootschap.

Jáimez-Cuéllar, P., Vivas, S., Bonada, N., Robles, S., Mellado, A., Álvarez, M., ... & Prat, N. (2002). Protocolo GUADALMED (prece). *Limnetica*, 21(3-4), 187-204.

Munné, A., Prat, N., Solà, C., Bonada, N., & Rieradevall, M. J. A. C. M. (2003). A simple field method for assessing the ecological quality of riparian habitat in rivers and streams: QBR index. *Aquatic conservation: marine and freshwater ecosystems*, 13(2), 147-163.

de Oca, G. S. M., & Ramirez-Fuentes, A. (2019). Valor del rescate de ríos cuando se vive cerca y lejos. *La Cuenca de Atoyac en Puebla, México. Tecnología y Ciencias del Agua*, 10(1), 1-31.

Pardo, I., Alvarez, M., Casas, J., Moreno, J. L., Vivas, S., Bonada, N., ... & Robles, S. (2002). The habitat of the Mediterranean rivers. Design of the habitat diversity index. *Limnetica*, 21(3), 115-133.

Rodríguez-Tapia, L., Novelo, J. A. M., & Vargas, P. Z. (2012). Evaluación socioeconómica de daños ambientales por contaminación del Río Atoyac en México. *Tecnología y Ciencias del Agua*, 3, 143-151.

Sandoval Villasana, A. M., Pulido-Flores, G., Monks, S., Gordillo Martínez, A. J., & Villegas Villareal, E. C. (2009). Evaluación fisicoquímica, microbiológica y toxicológica de la degradación ambiental del río Atoyac, México. *Interciencia*, 34(12), 880-887.

Secretaría de Sustentabilidad Ambiental y Ordenamiento Territorial (SSAOT). 2012. Programa de Gestión de Calidad del Aire 2012-2020 del Estado de Puebla. Gobierno del Estado de Puebla, Dirección de Calidad del Aire y Cambio Climático. 231 p.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2009. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, San Andrés Cholula, Puebla.



**Descargas pluviales en la zona Federal asociadas a los desarrollos
inmobiliarios “Lomas de Angelópolis Cascatta IIB” y “Lomas de
Angelópolis II B, III y III B”**



Manifestación de Impacto Ambiental Modelidad Particular (MIA-D)

SEMARNAT. 2018. Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del
Impacto Ambiental (SIGIEA). Consultado el 10 de septiembre del 2019.

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

***PROYECTO: "OCUPACIÓN Y DESCARGAS PLUVIALES EN LA ZONA FEDERAL
ASOCIADOS A LOS DESARROLLOS INMOBILIARIOS "LOMAS DE ANGELÓPOLIS
CASCATA IIB" Y "LOMAS DE ANGELÓPOLIS II B, III Y III B"***

*MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)
PROMOVENTE: INMOBILIARIA LIGURIA, S.A. DE C.V. Y BANCO ACTINVER S.A. POR CTA DEL FID
2434*



CONTENIDO

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	4
V.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.	4
V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.	4
V.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS.	11
V.2.1. Indicadores de impacto.	13
V.3. VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	15
V.3.1. Valoración de impactos-escenario sin proyecto	20
V.3.2. Valoración de impactos-escenario con proyecto y sin medidas de mitigación	21
V.3.3. Valoración de impactos-escenario con proyecto y con medidas de mitigación	22
V.3.4. Comparación de importancia del proyecto.....	23
V.4. CONCLUSIONES.....	24

INDICE DE FIGURAS

Figura V.1. Comparativa de valoración de impactos ambientales para cada etapa del proyecto.....	24
---	----

INDICE DE TABLAS

Tabla V.1. Actividades impactantes identificadas para el proyecto.....	5
Tabla V.2. Factores y componentes ambientales considerados.	6
Tabla V.3. Descripción de los criterios de evaluación de la importancia, para los impactos ambientales.	14
Tabla V.4. Magnitudes de los criterios de valoración para la importancia.....	15
Tabla V.5. Clasificación de los impactos evaluados para las actividades del proyecto.	19
Tabla V.6. Valoración de impactos sin el desarrollo del proyecto.	20
Tabla V.7. Valoración del proyecto Sin la aplicación de medidas.	22
Tabla V.8. Valoración del proyecto Con la aplicación de medidas.....	22
Tabla V.9. Valoración final del proyecto.	23

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

V.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.

En esta Manifestación de Impacto Ambiental se utilizó una metodología denominada de “escenarios impactantes”, que es ideal para poder contrastar cómo se comportarían los elementos del medio bajo premisas de desarrollo o no desarrollo del proyecto y, además, de la aplicación o no de las medidas de minimización, preventivas y de compensación previstas. A continuación, se describen los tres escenarios contemplados en la metodología.

- **Escenario sin proyecto (original).** Este escenario es en el que se evalúa la condición del sitio en el escenario original (previo a la intervención por las obras y actividades) y la tendencia en el mismo plazo de desarrollo del proyecto para cada uno de los elementos del medio evaluados en los otros escenarios.
- **Escenario con proyecto sin medidas.** En este que se evalúa el desarrollo de las obras y actividades del proyecto sin haber atendido plenamente a las medidas para el control, minimización, prevención y compensación de los impactos ambientales.
- **Escenario con proyecto y medidas.** Este escenario contempla el nivel de impacto que se habría tenido si, en todas las etapas del proyecto, se hubieran contemplado las medidas pertinentes para reducir al mínimo los impactos ambientales del proyecto.

V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

La metodología requiere la caracterización e identificación de actividades impactantes y los factores ambientales se llevó a de la siguiente manera:

1. Análisis de la información presentada en la descripción de las obras realizadas a partir del cual fueron identificadas las actividades que generaron (escenario original) y generarían (escenario futuro) impactos.

2. Análisis de los factores y componentes ambientales.
3. Conformación de una lista de chequeo con base en las propuestas de Espinoza (2002) y Canter (1998), para el concepto de matriz en etapas del proyecto. Esta lista de chequeo sirvió como mecanismo de identificación rápida de los factores ambientales positivo o negativo y dio como resultado una lista de impactos ambientales (positivos y negativos) generados por las actividades del proyecto, a la par de la discriminación inicial de cruces de actividades impactantes y factores ambientales que no serán afectados por el proyecto.

Para cumplir con la valoración de impactos ambientales del proyecto, se llevaron a cabo las siguientes técnicas:

1. Con base en una matriz de chequeo, se construyeron matrices de valoración de impactos ambientales tomando como base inicial la metodología de valoración de importancia de impactos modificada por Milán en 1998, a partir de las Matrices Causa-Efecto de Vicente Conesa (Espinoza, 2002).
2. Valoración de impacto de las actividades en todos los escenarios.

A continuación, se enlistan las actividades identificadas con su respectiva. Estas claves son las que se consideran en todo el proceso de identificación y evaluación de impacto.

Tabla V.1. Actividades impactantes identificadas para el proyecto.

Actividad o acción impactante	Clave
Etapas de Preparación del sitio	
Contratación de mano de obra	P1
Movimiento de maquinaria (obras provisionales)	P2
Desmonte y despalde	P3
Trazo y nivelación de terreno	P4
Etapas de Construcción	
Contratación de mano de obra	C1
Compra, transporte y almacenamiento de materiales de construcción	C2
Movimiento de maquinaria de construcción	C3
Excavaciones de zanjas para tuberías	C4
Construcción de estructuras de descarga pluvial	C5

Relleno y compactación	C6
Eta de Operación	
Desalojo de aguas pluviales	O1
Eta de Mantenimiento	
Contratación de mano de obra	M1
Desalojo de residuos con herramienta manual	M2
Reforestación y mantenimiento de ribera	M3

Por otro lado, los factores ambientales considerados comprenden la atmósfera, suelo, agua, ecosistema agropecuario, medio perceptual, productividad, culturales, infraestructura, humanos, así como población y economía; cada uno de estos cuenta con componentes que se identifican con una clave a fin de poder efectuar la valoración de impactos.

Tabla V.2. Factores y componentes ambientales considerados.

FACTORES Y COMPONENTES AMBIENTALES		CLAVE
Atmósfera	Gases	A1
	Generación de olores	A2
	Contaminación sonora	A3
	Partículas suspendidas totales	A4
	Vientos dominantes	A5
	Evaporación	A6
	Visibilidad	A7
	Captura de carbono	A8
Suelo	Recursos minerales susceptibles de explotación	A9
	Erosión	A10
	Compactación y asientos	A11
	Características físicas del suelo	A12
	Características químicas del suelo	A13
Agua	Aguas Superficiales	A14
	Acuíferos	A15
	Hidrocarburos	A16
	Nitrógeno	A17

FACTORES Y COMPONENTES AMBIENTALES		CLAVE
	Fósforo	A18
	Sólidos Suspendidos Totales	A19
	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	A20
	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	A21
	Oxígeno Disuelto (OD)	A22
	Sustancias Tóxicas	A23
	Coliformes Totales	A24
Ecosistema ripario	Productividad	A25
	Hábitat	A26
	Flora y Fauna	A27
	Servicios Ambientales	A28
	Ciclos biogeoquímicos	A29
	Cadenas Tróficas	A30
Medio perceptual	Morfología del Territorio	A31
	Vegetación	A32
	Agua	A33
	Color	A34
	Fondo Escénico	A35
	Rareza	A36
	Actuaciones Humanas	A37
	Contaminación Lumínica	A38
Productividad	Cambio de uso del suelo	A39
	Zona urbana o urbanizable	A40
	Áreas Excedentes	A41
	Producción agropecuaria	A42
	Zona comercial	A43
	Demanda de material de construcción	A44
	Zona forestal	A45
	Zonas de ocio y recreo	A46
	Protección intemperismos	A47
Culturales	Valores históricos artísticos	A48
	Edificaciones singulares y vestigios arqueológicos	A49
	Enclaves	A50
	Romerías	A51

FACTORES Y COMPONENTES AMBIENTALES		CLAVE	
	Ferías	A52	
	Procesiones	A53	
Infraestructura	Red de servicio de transporte y comunicaciones	A54	
	Red de abastecimiento de agua, gas, electricidad y drenaje	A55	
	Equipamiento comercial e industrial	A56	
	Accesibilidad	A57	
	Sistema de asentamiento de la zona	A58	
	Vertedero de residuos municipales	A59	
	Relleno Sanitario de residuos de manejo especial	A60	
	Manejo de residuos peligrosos	A61	
	Sistemas de tratam. de aguas residuales	A62	
	Humanos	Nivel de vida	A63
		Armonía/Desarmonía	A64
Salud y seguridad		A65	
Estilo de vida		A66	
Interacciones Sociales		A67	
Accesibilidad		A68	
Población y economía	Producción	A69	
	Empleo estacional	A70	
	Empleo fijo	A71	
	Estructuras de la población activa	A72	
	Densidad	A73	
	Movimientos migratorios	A74	
	Demografía	A75	
	Núcleos poblacionales	A76	
	Prácticas deportivas y actividades turísticas	A77	
	Aparición de industrias auxiliares	A78	
	Inversión y gastos	A79	
	Renta per cápita	A80	
	Economía nacional	A81	
	Demanda de bienes y servicios	A82	
	Consumo de energía	A83	
Pérdida de la propiedad del suelo	A84		
Productividad agrícola forestal	A85		

FACTORES Y COMPONENTES AMBIENTALES		CLAVE
	Productividad pesquera	A86
	Cambios en el valor del suelo	A87
	Importación y exportación	A88
	Relaciones comerciales	A89

A continuación, se muestra la matriz resumida que se obtuvo para este estudio. Para contar con una identificación y clasificación de los impactos, se llevó a cabo una distinción entre impactos negativos y positivos con valores de -1 y +1 respectivamente, de igual forma para la rápida identificación se les agregó un indicador visual de rojo para negativos y verde para positivos, esto únicamente ayudará a una rápida identificación y análisis de la matriz de chequeo. La matriz completa se encuentra para su revisión en el Anexo 5.

Aspectos ambientales impactados		Actividades													# de Impactos	I. positivos	I. negativos			
		P1	P2	P3	P4	C1	C2	C3	C4	C5	C6	O1	M1	M2				M3		
		▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼				▼		
Factores Ambientales Potencialmente Afectados	Atm	A1		-1	-1	-1			-1	-1	-1	-1	-1					8	0	8
		A4		-1		-1			-1	-1	-1	-1	-1					7	0	7
	Suelo	A9							-1									1	0	1
		A10			-1												1	2	1	1
		A11				-1					-1	-1	-1					4	0	4
		A12			-1												1	2	1	1
		A14			-1									-1		1	1	4	2	2
	Agua	A15											-1		1			2	1	1
		A19			-1	-1					-1		-1		1	1		7	2	5
		A20											-1		1			2	1	1
		A21											-1		1			2	1	1
		A24	-1				-1						-1	-1	1			5	1	4
	Ecosistema ripario	A25			-1												1	2	1	1
		A26			-1								-1				1	3	1	2
		A27			-1		-1						-1				1	4	1	3
		A28															1	1	1	0
		A32			-1												1	2	1	1
	Infraestructura	A33			-1												1	2	1	1
		A37					-1				-1		-1					3	0	3
		A44									1							1	1	0
A54			-1				-1	-1									3	0	3	
A55									1		-1						2	1	1	
A59		-1	-1		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		-1				10	0	10	
A60		-1	-1		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1				11	0	11	
A61										-1							1	0	1	
A62		-1				-1						-1	-1				4	0	4	
A65												1		1			2	2	0	
A66												1		1	1		3	3	0	
A70		1				1						1					3	3	0	
A82		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1				11	11	0	
actividad		6	6	11	7	8	7	6	7	10	7	14	6	8	11		114			
F. positivos		2	1	1	1	2	1	1	1	3	1	2	2	8	11			37		
F. negativos		4	5	10	6	6	6	5	6	7	6	12	4	0	0				77	

Con la metodología aplicada se identificaron un total de **114 cruces de impacto** de los cuales, **37 fueron positivos** y **77 negativos**.

V.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS.

La evaluación de los impactos se mediante la metodología escenarios impactantes. Esto consiste en la evaluación de distintos escenarios de comportamiento, como lo son: a) **Sin proyecto (original)**; b) **Con proyecto - sin medidas de mitigación (daño)** y c) **Con proyecto - con medidas de mitigación (por ejecutar o si no se hubiera intervenido)**. Estas evaluaciones sirven para poder tener puntos de comparación dentro del análisis de impactos.

En función de los factores y componentes ambientales vinculados a las actividades del proyecto se presentan **los aspectos ambientales impactados de manera negativa** durante las etapas del proyecto:

- **Atmósfera:** durante la preparación y construcción del sitio se prevé la generación de gases (A1) y la emisión de partículas suspendidas totales (A4), por lo que se deberá considerar la implementación de medidas de mitigación para reducir este impacto.
- **Suelo:** se tendrán afectaciones en los recursos minerales susceptibles a explotación (A9), erosión (A10), compactación y asentos (A11) y características físicas del suelo (A12), durante las etapas de preparación y construcción del sitio debido a la preparación del terreno y remoción de la capa vegetal, por lo que se deberán considerar medidas para minimizar el impacto.
- **Agua:** durante la etapa de operación de las tuberías se prevé la mayor afectación a este componente, siendo que incidirá sobre seis factores distintos correspondientes a aguas superficiales (A14) y acuíferos (A15) así como la calidad del agua, es decir, sólidos suspendidos totales (A19), demanda química (A20) y bioquímica de oxígeno (A21) y coliformes totales (A24). Durante las etapas de preparación se verán afectados tres factores correspondientes a aguas superficiales (A14), sólidos suspendidos totales (A19) y coliformes totales (A24); finalmente durante la construcción también se incidirá negativamente sobre estos dos últimos. Por lo anterior, se deberán considerar las medidas pertinentes para mitigar los efectos negativos durante la operación del proyecto y dar cumplimiento con la normatividad ambiental aplicable.
- **Ecosistema ripario:** la actividad de desmonte y despalme incidirá negativamente sobre la productividad (A25), el hábitat (A26) así como la flora y fauna (A27) durante la preparación del sitio; mientras que durante la construcción incidirá sobre la flora y fauna (A27). La operación de tuberías

incidirá negativamente sobre el hábitat (A26) así como la flora y fauna (A27). Por lo anterior, se deberán considerar las medidas preventivas para la mitigación de este impacto.

- **Medio perceptual:** durante la preparación del sitio la actividad de desmonte y despalle incidirá negativamente sobre la vegetación (A32) y agua (A33); el factor de actuaciones humanas (A37) se verá afectado durante la construcción las actividades de contratación de mano de obra, construcción de obras civiles y durante la operación de tuberías.
- **Infraestructura:** en todas las etapas del proyecto excepto en la de mantenimiento y la actividad de despalle y desmonte, se verán afectados la red de servicio de transporte y comunicaciones (A54), el vertedero de residuos municipales (A59), relleno sanitario de residuos de manejo especial (A60), el manejo de residuos peligrosos (A61) y los sistemas de tratamiento de aguas residuales (A62).

Los factores y componentes ambientales vinculados a las actividades del proyecto que presentan **los aspectos ambientales impactados de manera positiva** durante las etapas del proyecto son:

- **Atmósfera:** la captura de carbono (A8) tendrá una influencia positiva durante la etapa de mantenimiento debido al establecimiento de zonas de restauración que contarán con su respectivo Programa para el mantenimiento y supervisión de la sobrevivencia de los organismos nativos.
- **Suelo:** la erosión (A10) y las características físicas del suelo (A12) tendrán una influencia positiva durante la etapa de mantenimiento de las áreas de restauración.
- **Agua:** se espera que con el mantenimiento de las tuberías se incida positivamente sobre seis factores, correspondientes a aguas superficiales (A14) y acuíferos (A15) así como la calidad del agua, es decir, sólidos suspendidos totales (A19), demanda química (A20) y bioquímica de oxígeno (A21) y coliformes totales (A24). Así mismo la actividad de reforestación de ribera incidiría positivamente sobre las aguas superficiales (A14) y los sólidos suspendidos totales (A24).

- **Ecosistema ripario:** la actividad de reforestación de ribera incidirá positivamente sobre la productividad (A25), hábitat (A26), flora y fauna (A27) así como los servicios ambientales (A28).
- **Medio perceptual:** se prevé que la actividad de reforestación de ribera incidirá positivamente durante la etapa de mantenimiento la vegetación (A32) y agua (A33).
- **Productividad:** el factor de demanda de material de construcción (A44) se verá afectado positivamente durante las actividades de movimiento de maquinaria y la construcción de obras civiles.
- **Infraestructura: se prevé un** impacto positivo con el establecimiento de la red de abastecimiento de agua, gas, electricidad y drenaje vinculante a la actividad de construcción de obras civiles.
- **Humanos:** se prevé una influencia positiva en la salud y seguridad (A65) así como en el estilo de vida (A66) asociados a las actividades de operación de las tuberías, mantenimiento de estas, así como durante la reforestación de ribera en la etapa de mantenimiento.
- **Población y economía:** se prevé un impacto positivo durante todas las etapas, excepto la de mantenimiento, vinculada a los factores de empleo estacional (A70) y demanda de bienes y servicios (A82).

V.2.1. Indicadores de impacto.

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que serán impactados, se llenaron de las matrices de importancia la cual nos permite tener una valoración cuantitativa, dimensionando el grado de impacto que se desarrollará en cada una de las actividades del proyecto.

Esta valoración se realizará a partir de la matriz resultante del proceso de lista de chequeo donde se determinó la importancia de cada impacto, haciendo la valoración bajo los criterios previstos. Como resultado se cuenta una medida del grado de manifestación de los impactos.

Los elementos tipo, o casillas de valoración cruzados de la matriz, estarán ocupados por valores correspondientes a once símbolos, siguiendo un orden espacial en la matriz. Los

criterios de importancia utilizados posteriormente se basan en los propuestos por Vicente Conesa y modificados por José Antonio Milán (Espinoza, 2002), y se describen en la siguiente tabla:

Tabla V.3. Descripción de los criterios de evaluación de la importancia, para los impactos ambientales.

SIGNO	SIGNIFICADO	DESCRIPCIÓN
+/-	Positivo/Negativo	El signo del impacto hace alusión al carácter, si este es beneficioso o perjudicial, de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.
EX	Extensión	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto.
PE	Persistencia	Se refiere al tiempo, que supuestamente, permanece el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retorna a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas de mitigación. Este es independiente a la reversibilidad.
SI	Sinergia	Este atributo implica el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente.
EF	Efecto	Se refiere a la relación causa – efecto, o dicho de otra manera a la forma de manifiesto del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.
MC	Recuperabilidad	Es la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana.

I	Intensidad	Es el grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico que actúa.
MO	Momento	Es el plazo de manifestación del impacto, cuando alude al tiempo en que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto.
RV	Reversibilidad	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales, previas a la acción, por medios naturales.
AC	Acumulación	Este nos da la idea el incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continua o reiterada la acción que lo genera.
PR	Periodicidad	Es la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente, de forma impredecible en el tiempo o constante en el tiempo (efecto continuo).

V.3. VALORACIÓN DE IMPACTOS

La importancia del impacto viene dada por un número que se deduce mediante el modelo de valoración de cada uno de los criterios, y su determinación se realiza por medio de la siguiente ecuación (UCA, 2005):

$$I = \pm[3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

La descripción magnitudes y valores de importancia para cada uno de estos criterios antes mencionados se muestran en la siguiente Tabla.

Tabla V.4. Magnitudes de los criterios de valoración para la importancia.

MAGNITUDES Y VALORACIÓN DE IMPORTANCIA	
CRITERIO	CONCEPTO
<u>NATURALEZA O SIGNO</u>	

IMPACTO POSITIVO	(+)	Aquél admitido en el contexto de un análisis completo de los costes beneficios genéricos y de los aspectos externos de la actuación contemplada.
IMPACTO NEGATIVO	(-)	Es aquél que se traduce en pérdida de valores naturales, estético -cultural, paisajístico, de productividad ecológica o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, erosión y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y características de una zona determinada.
<u>INTENSIDAD (I), GRADO DE DESTRUCCIÓN</u>		
BAJA	1	Se presenta un cambio mínimo del elemento evaluado.
MEDIA	2	Algunas características del elemento cambian completamente.
ALTA	4	El elemento cambia sus principales características, aunque aún se puede recuperar.
MUY ALTA	8	
TOTAL	12	Se presenta una destrucción total del elemento
<u>EXTENSIÓN (EX), ÁREA DE INFLUENCIA</u>		
PUNTUAL	1	Cuando la acción impactando produce un efecto muy localizado.
PARCIAL	2	Aquél cuyo efecto supone una incidencia apreciable en el medio.
EXTENSO	4	Aquél cuyo efecto se detecta en una gran parte del medio considerado.
TOTAL	8	Aquél cuyo efecto se detecta de manera generalizada en todo el entorno considerado.
CRÍTICA	(+4)	Aquél en que la situación en que se produce el impacto sea crítica. Normalmente se da en impactos puntuales.
<u>MOMENTO (MO), PLAZO DE MANIFESTACIÓN</u>		

LARGO PLAZO	1	Es aquél cuyo efecto se manifiesta al cabo de cierto tiempo desde el inicio de la actividad que lo provoca (tanto a medio como a largo plazo), como consecuencia de una aportación progresiva de sustancias o agentes, inicialmente inmersos en un umbral permitido y debido a su acumulación y/o a su sinergia, implica que el límite sea sobrepasado, pudiendo ocasionar graves problemas debido a su alto índice de imprevisión.
MEDIANO PLAZO	2	
INMEDIATO	4	Aquél en que el plazo de tiempo entre el inicio de la acción y el de manifestación de impacto es nulo.
CRÍTICO	(+4)	Aquél en que el momento en que tiene lugar la acción impactante es crítico, independientemente del plazo de manifestación.
<u>PERSISTENCIA (PE), PERSISTENCIA DEL EFECTO</u>		
FUGAZ	1	Si la duración del efecto es inferior a un año.
TEMPORAL	2	Aquél cuyo efecto supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede determinarse. La duración del impacto dura entre 1 y 3 años
PERMANENTE	4	Aquél cuyo efecto supone una alteración, indefinida en el tiempo, de los factores, relaciones ecológicas o ambientales presentes en un lugar. Es decir, aquel impacto que permanece en el tiempo.
<u>REVERSIBILIDAD (RV)</u>		
CORTO PLAZO	1	Si el elemento retorna a sus condiciones iniciales en menos de un año.
MEDIANO PLAZO	2	Si de demora entre 1 y 10 años en recuperar sus condiciones.
LARGO PLAZO O IRREVERSIBLE	4	Aquél cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar, por medios naturales, a la situación anterior a la acción que lo produce.

<u>SINERGIA (SI), INTERRELACIONES DE ACCIONES Y/O EFECTOS</u>		
SIN SINERGISMO (SIMPLE)	1	Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgico con otras acciones.
SINÉRGICO	2	Se presenta un sinergismo moderado.
<u>ACUMULACIÓN (AC), INCREMENTO PROGRESIVO</u>		
SIMPLE	1	Aquél cuyo efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación ni en la de su sinergia
ACUMULADO	4	Aquel efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incremento progresivamente su gravedad al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto.
<u>EFECTO (EF), RELACIÓN CAUSA - EFECTO</u>		
INDIRECTO (SECUNDARIO)	1	La manifestación no es consecuencia directa de la acción.
DIRECTO	4	El impacto es causado por la actividad.
<u>PERIODICIDAD (PR), REGULARIDAD DE LA MANIFESTACIÓN</u>		
IRREGULAR O DISCONTINUO	1	La manifestación del impacto no se puede predecir.
PERIÓDICO	2	La manifestación se presenta de manera cíclica.
CONTINUO	4	El impacto se presenta constantemente desde que inició la actividad.
<u>RECUPERABILIDAD (MC), RECONSTRUCCIÓN POR MEDIOS HUMANOS</u>		
RECUPERABLE DE MANERA INMEDIATA	1	Efecto en el que la alteración puede eliminarse por la acción humana, estableciendo las oportunas medidas

RECUPERABLE A MEDIANO PLAZO	2	correctoras, y asimismo, aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazable.
MITIGABLE	4	Efecto en el que la alteración puede paliarse o mitigarse de una manera ostensible, mediante el establecimiento de medidas correctoras.
IRRECUPERABLE	8	Aquél en el que la alteración del medio o pérdida que supone es imposible de reparar, tanto por la acción natural como por la humana.

Tabla V.5. Clasificación de los impactos evaluados para las actividades del proyecto.

CATEGORIZACIÓN DE IMPACTOS	
IMPACTOS NEGATIVOS	
Irrelevantes	Inferiores a 25
Moderados	25 - 50
Severos	51 - 75
Críticos	Superiores a 75
IMPACTOS POSITIVOS	
Irrelevantes	Inferiores a 25
Moderados	25 - 50
Severos	51 - 75
Críticos	Superiores a 75

La selección de colores que se realizó únicamente es para la identificación rápida de las categorías de impactos que tendrá cada actividad, en el caso de los impactos positivos no se busca distinción entre categorías porque se considera que un impacto, al ser positivo (sea cual sea su índice de valoración), resulta benéfico para el entorno que rodea al proyecto.

V.3.1. Valoración de impactos-escenario sin proyecto

Como se mencionó anteriormente, la valoración de este escenario se llevó a cabo únicamente con los factores ambientales que serán impactados, y que resultaron como afectados de acuerdo con la aplicación de la lista de chequeo. Los resultados de dicha valoración se muestran en la Tabla siguiente:

Tabla V.6. Valoración de impactos sin el desarrollo del proyecto.

Valoración de Impacto - Sin Proyecto												
CLAVE	Carácter	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	Valoración de impacto
A1	-1	1	4	2	1	1	2	4	1	4	4	-30
A4	-1	1	4	2	1	1	2	4	1	4	4	-30
A9	-1	2	1	4	4	4	1	4	1	1	8	-35
A10	-1	1	1	4	4	2	4	1	1	1	4	-26
A11	-1	1	1	2	4	2	2	1	1	1	4	-22
A12	-1	2	1	2	4	2	2	1	1	1	4	-25
A14	-1	12	8	2	2	2	2	4	1	1	2	-68
A15	-1	1	1	2	2	2	2	4	1	1	2	-21
A19	-1	2	2	2	2	2	2	4	1	1	2	-26
A20	-1	2	2	2	2	2	2	4	1	1	2	-26
A21	-1	2	2	2	2	2	2	4	1	1	2	-26
A24	-1	2	2	2	2	2	2	4	1	1	2	-26
A25	1	1	2	4	4	4	2	4	1	4	8	38
A26	1	1	2	4	4	4	2	4	1	4	8	38
A27	1	1	2	4	4	4	2	4	1	4	8	38
A28	1	1	2	4	4	4	2	4	1	4	8	38
A32	-1	1	1	4	1	4	1	4	1	1	4	-25
A33	-1	2	1	4	2	4	3	4	1	1	4	-31
A37	-1	1	1	4	1	4	1	4	1	1	4	-25
A44	1	1	1	2	4	4	1	1	1	1	8	27
A54	-1	1	1	1	2	4	1	1	1	1	2	-18
A55	-1	1	1	1	2	4	1	1	1	1	2	-18
A59	-1	1	1	2	4	4	1	4	1	2	4	-27
A60	-1	1	1	2	4	4	1	4	1	2	4	-27

A61	-1	1	1	2	4	4	1	4	1	2	4	-27
A62	-1	4	1	2	2	2	2	4	1	2	4	-33
A65	1	1	1	2	4	4	1	1	4	1	8	30
A66	1	1	1	2	4	4	1	1	4	1	8	30
A70	1	1	1	4	1	4	1	1	1	1	8	26
A82	1	1	1	4	1	4	1	1	1	1	8	26
Total impactos negativos						-592	Valor límite				-13	
Total actividades negativas						21	Promedio				-28.19	

De acuerdo con la tabla anterior, se puede apreciar que, de continuar con las dinámicas y actividades que confluyen en el polígono del proyecto, es muy probable que continúe la tendencia hacia el deterioro de la calidad ambiental para 21 de los 30 factores ambientales evaluados.

El promedio de valoración obtenida para la calidad ambiental fue de **-28.19**, con valores negativos que alcanzan el orden de -68 del componente «**Agua**» y específicamente para el factor de aguas superficiales (A14), además de una tendencia al deterioro de los factores Recursos minerales susceptibles de explotación (A9) y sistema de tratamiento de aguas residuales (A62). Esto se vincula con la condición actual que presenta el río Atoyac del cual son tributarios temporales los escurrimientos en los que se efectuarán las descargas pluviales, mismo que registra altos niveles de contaminación. En el Anexo 5 se integra la matriz de valoración de este escenario.

V.3.2. Valoración de impactos-escenario con proyecto y sin medidas de mitigación

El escenario más drástico que puede tener el proyecto es uno en el cual se lleven a cabo las actividades programadas en cada una de las etapas descritas anteriormente sin ningún control o monitoreo en relación con los factores ambientales que serán afectados.

Los resultados de la valoración de este escenario se presentan a continuación (Tabla v.7). Para la etapa de preparación del sitio se obtuvo un promedio de **-28**; la actividad que más impactaría estaría asociada al desmonte y despalme de la capa vegetal lo cual incidiría en el incremento de la erosión del suelo, pérdida de productividad y afectaciones al hábitat del ecosistema ripario, así como en el medio perceptual asociado a una pérdida visual de la vegetación.

Para la etapa de construcción se obtuvo un promedio de -24, siendo que la actividad más impactante sería la compra, almacenamiento y transporte de materiales, que impactaría de manera significativa con la disponibilidad de recursos minerales susceptibles a explotación y la red de servicio de transporte y comunicaciones.

La otra actividad que presenta una valoración negativa importante es el propio movimiento de la maquinaria que se utilizará durante las actividades constructivas y sus efectos a la atmósfera y por el mantenimiento de dicha maquinaria, que generará residuos peligrosos. Para la etapa de operación, se obtuvo un promedio de -26, siendo que la operación de la tubería sería la actividad más impactante, la cual afectaría negativamente 14 factores distintos, destacándose el hábitat, flora y fauna del ecosistema ripario.

Finalmente, para la etapa de mantenimiento se registró una valoración promedio de -25 asociado al fecalismo al aire libre en la zona, así como a la generación de residuos como resultado del mantenimiento y limpieza de las descargas pluviales.

Tabla V.7. Valoración del proyecto Sin la aplicación de medidas.

Sin medidas de mitigación		
Etapas	P. Negativo	P. Positivo
Preparación del sitio	-28	30
Construcción	-24	30
Operación	-26	41
Mantenimiento	-25	40

V.3.3. Valoración de impactos-escenario con proyecto y con medidas de mitigación

Los resultados de la valoración de los escenarios con el desarrollo del proyecto y con la implementación de las medidas de mitigación, se presentan en la

Tabla V.8. Como se puede ver, se presenta una disminución en los impactos negativos para todas las etapas del proyecto, siendo que todos ellos se clasifican dentro de la escala “irrelevantes” (-25 y menores) esta disminución fue más notoria para la etapa de Preparación del sitio.

Tabla V.8. Valoración del proyecto Con la aplicación de medidas.

Con medidas de mitigación		
Etapas	P. Negativo	P. Positivo
Preparación del sitio	-24	30
Construcción	-21	30
Operación	-25	41
Mantenimiento	-20	40

V.3.4. Comparación de importancia del proyecto

Una vez que se han obtenido los valores para las etapas programadas para el proyecto, procedemos a efectuar una comparación de importancia del proyecto, para la cual se consideró el promedio de la valoración de los impactos negativos de cada una de las etapas y para los dos escenarios del proyecto con medidas de mitigación y sin medidas de mitigación, además del valor promedio del escenario inicial de sitio sin llevar a cabo el proyecto, obteniendo una sumatoria total de impactos para cada escenario.

Tabla V.9. Valoración final del proyecto.

Valoración de importancia		
Etapas	Sin Medidas	Con Medidas
Preparación del Sitio	-28	-24
Construcción	-24	-21
Operación	-26	-25
Mantenimiento	-25	-20
Promedio	-26	-22

En la figura siguiente se puede apreciar de una manera clara la importancia de la aplicación de las medidas de mitigación identificadas para las actividades del proyecto:

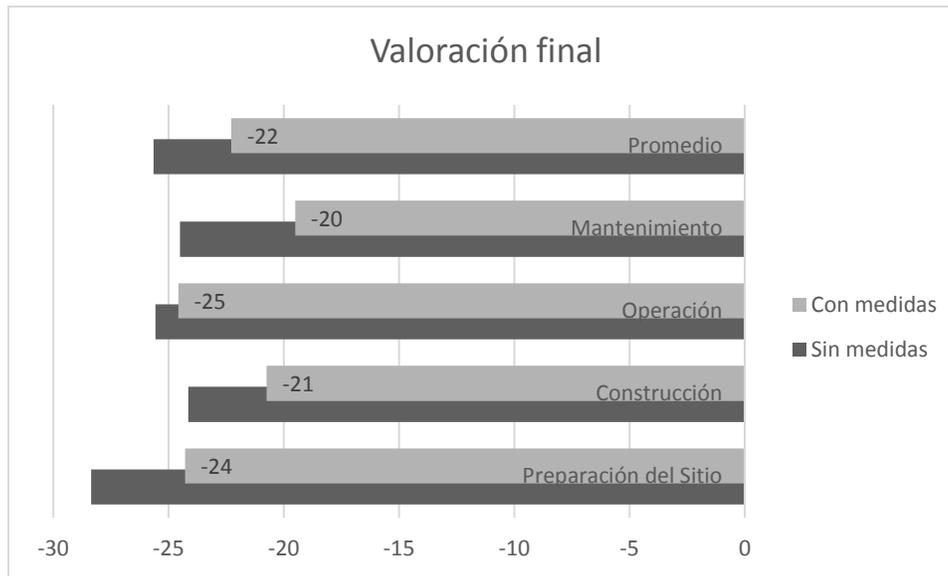


Figura V.1. Comparativa de valoración de impactos ambientales para cada etapa del proyecto.

No omitimos mencionar que, en el Anexo 5, se pueden ver las tablas y matrices generadas para la valoración de los impactos ambientales del proyecto. De igual manera, en dicho anexo se puede acceder a las tablas de comparativa de valoración entre los escenarios “sin medidas de mitigación” y “con medidas de mitigación”, así como gráficos comparativos de la valoración de importancia de cada etapa.

V.4. CONCLUSIONES.

Producto de todos los elementos analizados en este capítulo, a continuación, se hace una relatoría de los impactos ambientales más relevantes tanto en su identificación como en su valoración de importancia. Exponiendo, además, las razones por las cuales estos impactos son aceptables tomando en cuenta la capacidad de asimilación del Sistema Ambiental y el mantenimiento de su integridad en el tiempo.

Con la valoración de la situación ambiental actual del Sistema Ambiental, hecha con el apoyo de la información contenida en el Capítulo IV, podemos afirmar que se identifica una tendencia de crecimiento urbano, sin embargo, para el caso de las zonas federales en las que se construirán las descargas pluviales, estas ya reciben escorrentías en temporada de lluvia y, como se pudo constatar en la descripción del sistema ambiental,

la vegetación presente en ambas zonas federales no presenta vegetación con algún valor singular para su conservación.

En la etapa de preparación del sitio se realizará la actividad de despalme y desmonte de la superficie necesaria para construir cada una de las descargas pluviales en cada zona federal para la cual se está solicitando autorización. Esto dejará parte del suelo desnudo, además de la pérdida de cobertura vegetal por el retiro de vegetación.

Durante la etapa de construcción se prevé la generación de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y de residuos peligrosos como uno de los mayores impactos. Se minimizarán los efectos negativos ejecutando acciones de manejo integral en apego a la legislación aplicable.

En la etapa operativa, el desalojo de las aguas pluviales de los fraccionamientos “Lomas de Angelópolis Cascatta IIB” y “Lomas de Angelópolis II B, III y III B hacia las zonas federales respectivas, serán los impactos más relevantes si no se implementaran las medidas preventivas para la correcta conducción de las aguas residuales. Se prevé disminuir este impacto mediante la implementación de un programa de supervisión y mantenimiento de las descargas pluviales.

El mantenimiento preventivo es fundamental para mantener los beneficios de la infraestructura pluvial que se pretende operar. Además, el desarrollo del proyecto contribuye positivamente al desarrollo económico local por la generación de empleo.

El balance de la identificación de impactos realizada por este grupo consultor es que desarrollo del proyecto generará afectaciones al Sistema Ambiental que pueden ser consideradas como irrelevantes y moderadas en tanto se lleve a cabo una aplicación precisa y ordenada de las medidas de mitigación identificadas para cada etapa y que se detallan en el siguiente Capítulo.

CAPÍTULO IV. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

***PROYECTO: "OCUPACIÓN Y DESCARGAS PLUVIALES EN LA ZONA FEDERAL
ASOCIADOS A LOS DESARROLLOS INMOBILIARIOS "LOMAS DE ANGELÓPOLIS
CASCATA IIB" Y "LOMAS DE ANGELÓPOLIS II B, III Y III B"***

*MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)
PROMOVENTE: INMOBILIARIA LIGURIA, S.A. DE C.V.*



CONTENIDO

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	
3	
VI.1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE LA MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.....	3
VI.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.	6
VI.3. INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZAS.	29

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

De acuerdo con los resultados obtenidos en la valoración de los impactos significativos del proyecto de “Descargas pluviales en la zona Federal asociadas a los desarrollos inmobiliarios <<Lomas de Angelópolis Cascatta IIB>> y <<Lomas de Angelópolis II B, III y III B>>”, se diseñó un conjunto de medidas de mitigación, compensación, de control y preventivas correspondientes y un programa de ejecución de estas. Lo anterior con el propósito de prevenir, eliminar, reducir o compensar los impactos adversos que el proyecto provoca en cada una de las etapas (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento).

Las medidas de mitigación tienen por principal finalidad prevenir o restringir los efectos adversos significativos del Proyecto, cualquiera sea su fase de ejecución. Dado que las medidas de mitigación de los impactos ambientales identificados en algunos casos pueden generalizarse por actividad generadora o por factor ambiental afectado, estas son enunciativas más no limitativas.

VI.1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE LA MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.

Con relación con las medidas de mitigación identificadas para el proyecto, se propone amortiguar al máximo los impactos ambientales irreversibles generados por el proyecto en sus distintas etapas. Para esto, se categorizaron las medidas de la siguiente manera:

- Prevención
- Minimización
- Reparación y/o restauración
- Compensación

Las medidas de Prevención tienen la finalidad de procurar evitar los efectos adversos de una actividad tras su correcta aplicación.

Las medidas de Minimización tienen por finalidad evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto o actividad, cualquiera sea su fase de ejecución.

Las medidas de Reparación y/o Restauración tienen por finalidad reponer uno o más de los componentes o elementos del medio ambiente a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al daño causado o, en caso de no ser ello posible, restablecer sus propiedades básicas.

Las medidas de Compensación tienen por finalidad producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a un efecto adverso identificado.

Se identificaron 19 medidas para los diferentes componentes Ambientales evaluados dentro del Sistema Ambiental delimitado para el proyecto. A continuación, se enlistan las medidas de mitigación, prevención y compensación propuestas todas las etapas del proyecto; posteriormente se presentan las fichas descriptivas de cada medida.

Tabla VI.1 Medidas de mitigación identificadas para el proyecto

MEDIDA	CLAVE	ETAPA	TIPO DE MEDIDA
Diseño e implementación de un Plan de Capacitación a todo el personal que participe de las actividades del proyecto en los aspectos ambientales más relevantes e incidir positivamente en la implementación de las acciones de mitigación.	MED 01	Preparación del sitio y construcción	Prevención
En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de Normas Oficiales Mexicanas, Leyes y reglamentos.	MED 02	Preparación del sitio y construcción	Minimización
La capa orgánica del suelo asociada a la vegetación producto del despalde deberá almacenarse en un área específica dentro del predio, evitando su arrastre por lluvias o por viento para su posterior reutilización en los trabajos restauración o de áreas verdes del proyecto.	MED 03	Preparación del sitio	Prevención.
Con el objetivo de reducir la dispersión de polvos y partículas suspendidas durante los movimientos de suelo para el desarrollo del aprovechamiento, deberá efectuar el riego	MED 04	Preparación del sitio y construcción	Minimización

MEDIDA	CLAVE	ETAPA	TIPO DE MEDIDA
periódico por aspersión con agua en superficies de rodamiento y frentes de trabajo.			
Para reducir el arrastre de partículas y polvos de los camiones de volteo que transportarán material hacia los frentes de trabajo, se deberá cubrir con lonas sus cargamentos.	MED 05	Preparación del sitio y construcción	Minimización
Los residuos peligrosos que eventualmente se generen, deberán ser manejados en contenedores de 200 litros de capacidad y señalizados adecuadamente para su posterior disposición en un almacén temporal y subsecuente entrega ante una empresa especializada y autorizada por la SEMARNAT.	MED 06	Preparación del sitio y construcción	Minimización
Los residuos sólidos urbanos generados por los trabajadores depositarse en tambos de 200 litros de capacidad con tapa, señalizados como “Residuos Orgánicos” e “Inorgánicos” y colocados en sitios estratégicos que faciliten la recolección para su disposición final al relleno sanitario, o sitios autorizados por el Municipio.	MED 07	Preparación del sitio y construcción	Minimización
Se deberá disponer del uso de letrinas móviles suficientes (1 por cada 10 a 15 trabajadores) por medio de empresas con las autorizaciones ambientales correspondientes.	MED 08	Preparación del sitio y construcción	Prevención
Diseño e implementación de un programa de restauración en la ribera con especies nativas.	MED 09	Preparación del sitio y construcción	Prevención y compensación.
Aseguramiento de la supervivencia y desarrollo de los ejemplares de flora susceptibles de ser reubicados.	MED 10	Todas las etapas	Prevención y compensación.
Cuando se hayan concluido en su totalidad las actividades del proyecto, se deberá realizar una limpieza general dejando el sitio sin montículos, hoyancos, basura, resto de maquinaria o equipo.	MED 11	Preparación del sitio y construcción	Minimización
Realizar las actividades de acuerdo con los plazos y de acuerdo con el programa de trabajo diseñados, maximizando el tiempo de	MED 12	Preparación del sitio y construcción	Minimización

MEDIDA	CLAVE	ETAPA	TIPO DE MEDIDA
permanencia de la vegetación antes de ser retirada.			
Se dará el mantenimiento necesario a las áreas de restauración mediante riego y podas de la vegetación durante el tiempo que se requiera para garantizar el arraigo de las especies sembradas.	MED 13	Todas las etapas del proyecto	Compensación
Se usarán especies nativas de importancia para las actividades de restauración del proyecto.	MED 14	Todas las etapas	Prevención
Diseño e implementación de programas de monitoreo y vigilancia para verificar la correcta aplicación de medidas y evaluar el desempeño ambiental del proyecto.	MED 15	Todas las etapas.	Prevención y restauración
Los contratistas y todo personal que realice actividades para el proyecto están obligados a hacerse responsables del derrame que cause su personal y este deberá proceder a la limpieza del mismo	MED 16	Preparación del sitio y construcción	Prevención
Asegurar en todo momento la implementación de un programa de mantenimiento correctivo de la infraestructura para las descargas pluviales.	MED 17	Operación y mantenimiento	Minimización
Garantizar que los materiales de construcción sean obtenidos de sitios con las autorizaciones ambientales aplicables.	MED 18	Preparación del sitio y construcción	Minimización
El personal operativo deberá contar con Equipo de Protección Personal adecuado a sus actividades.	MED 19	Preparación del sitio y construcción	Prevención

VI.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

Con la finalidad de mantener un orden y una implementación efectiva de las actividades de moderación de los impactos ambientales del proyecto, se vuelve necesario contar con una estrategia para el seguimiento y control de las medidas de mitigación propuestas, por lo que éste grupo consultor decidió elaborar un conjunto de matrices de planeación elaboradas a modo de ficha técnica para cada medida, en la que se indica la descripción de la medida, a clave respectiva, el objetivo, la línea estratégica que sigue,

qué actividades y a qué factores afecta el impacto, el tipo de medida y la etapa de implementación.

Este programa permitirá garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas, preventivas, de mitigación, restauración y/o compensación, a fin de lograr la conservación y uso sostenible de los recursos naturales y el ambiente durante la construcción y funcionamiento del proyecto.

A continuación, presentamos las fichas técnicas generadas para cada medida de mitigación, haciendo la aclaración de que el cronograma indicado en cada ficha corresponde exclusivamente al tiempo de ejecución de cada medida de mitigación.

MEDIDA: Diseño e implementación de un Plan de Capacitación a todo el personal que participe de las actividades del Proyecto en los aspectos ambientales más relevantes para incidir positivamente en la implementación de las acciones de mitigación.		
OBJETIVO:	Lograr concientizar a todo el personal que participa del Proyecto de la importancia ambiental del sitio donde se encuentran laborando y aumentar la efectividad de en la aplicación de medidas de mitigación, especialmente aquellas relacionadas con las especies de flora y fauna.	
Actividades que lo producen:	Impactos Ambientales a manejar:	
<ul style="list-style-type: none"> Contratación de mano de obra. 	<ul style="list-style-type: none"> Todos los impactos de manera general. 	
Tipo de Medida:	Etapa de Implementación:	
<ul style="list-style-type: none"> Prevención. 	<ul style="list-style-type: none"> Preparación del sitio y construcción. 	
Acciones a desarrollar:		
<ul style="list-style-type: none"> Diseño del Plan de capacitación abarcando todas las medidas propuestas. Capacitación permanente al personal. Evaluación de los resultados. 		
Técnicas y/o tecnologías a utilizar:		
<ul style="list-style-type: none"> Técnicas didácticas efectivas. Involucramiento del personal en actividades de manejo de flora y fauna. Material visual o multimedia para aumentar la sensibilización acerca de flora y fauna especialmente. 		
Cronograma de ejecución (meses/años): 6 meses de preparación de sitio y 9 meses de construcción		
	Meses	Años

MEDIDA: Diseño e implementación de un Plan de Capacitación a todo el personal que participe de las actividades del Proyecto en los aspectos ambientales más relevantes para incidir positivamente en la implementación de las acciones de mitigación. MED 01												
ETAPA	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Año 1	Año 2	Año 3
Preparación de sitio												
Construcción												
Lugar de Aplicación: <ul style="list-style-type: none"> Zona federal en donde se construirá cada descarga pluvial 												
Responsable de la ejecución: <ul style="list-style-type: none"> Responsable de medio ambiente. 												
Personal requerido: <ul style="list-style-type: none"> Personal auxiliar del área de medio ambiente. 												
Responsable del seguimiento: <ul style="list-style-type: none"> Promovente 												
Indicadores <ul style="list-style-type: none"> Porcentaje de personal capacitado. Resultado de las evaluaciones practicadas. 												
Acciones de Monitoreo												
Acciones							Costo aproximado:					
<ul style="list-style-type: none"> Evaluaciones tras capacitación. 							No definido.					

MEDIDA: En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de Normas Oficiales Mexicanas, Leyes y Reglamentos. MED 02	
OBJETIVO:	Contribuir con la disminución de emisiones de gases de efecto invernadero mediante mantenimiento adecuado a motores de combustión requeridos para la ejecución del Proyecto y procurando siempre el cumplimiento de la normatividad aplicable.
Actividades que lo producen: <ul style="list-style-type: none"> Operación de camiones, maquinaria y vehículos. 	Impactos Ambientales a manejar: <ul style="list-style-type: none"> Emisiones a la atmósfera por combustión
Tipo de Medida: <ul style="list-style-type: none"> Minimización 	Etapas de Implementación: <ul style="list-style-type: none"> Etapas de Preparación del sitio.

MEDIDA:												
En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las MED 02 previsiones de Normas Oficiales Mexicanas, Leyes y Reglamentos.												
<ul style="list-style-type: none"> Etapa de Construcción 												
Acciones a desarrollar: <ul style="list-style-type: none"> Revisión del correcto mantenimiento a maquinarias y equipo requeridos. Control documental, cuando así sea el caso, de la evidencia del cumplimiento normativo correspondiente. 												
Técnicas y/o tecnologías propuestas: <ul style="list-style-type: none"> Normas Oficiales Mexicanas en la materia. 												
Cronograma de ejecución (meses/años): 6 meses de preparación de sitio y 9 meses de construcción												
	Meses									Años		
ETAPA	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Año 1	Año 2	Año 3
Preparación de sitio												
Construcción												
Lugar de Aplicación: <ul style="list-style-type: none"> Predio donde se desarrollaría el Proyecto. 												
Responsable de la ejecución: <ul style="list-style-type: none"> Personal relacionado con mantenimiento de maquinaria. 												
Personal requerido: <ul style="list-style-type: none"> Personal de mantenimiento y operadores. 												
Responsable del seguimiento: <ul style="list-style-type: none"> Personal de medio ambiente del promotor. 												
Indicadores <ul style="list-style-type: none"> Eficiencia en la aplicación de la medida. 												
Acciones de Monitoreo												
Acciones						Costo estimado:						
<ul style="list-style-type: none"> Seguimiento en campo y documental 						No determinado.						

MEDIDA: La capa orgánica del suelo asociada a la vegetación producto del despalme o las excavaciones, deberá almacenarse en un área MED 03 específica dentro del predio, evitando su arrastre por lluvias o por viento para su posterior reutilización en los trabajos restauración.												
OBJETIVO: Evitar la pérdida de suelo por erosión hídrica o eólica.												
Actividades que lo producen:						Impactos Ambientales a manejar:						
<ul style="list-style-type: none"> Desmonte y despalme. Excavaciones. 						<ul style="list-style-type: none"> Erosión. 						
Tipo de Medida:						Etapa de Implementación:						
<ul style="list-style-type: none"> Prevención 						<ul style="list-style-type: none"> Preparación del sitio Construcción 						
Acciones a desarrollar:												
<ul style="list-style-type: none"> Correcto almacenamiento del material edáfico en zonas que prevengan su erosión. 												
Técnicas y/o tecnologías a utilizar:												
<ul style="list-style-type: none"> Buenas prácticas de manejo de suelo 												
Cronograma de ejecución (meses/años): 6 meses de preparación de sitio y 9 meses de construcción												
	Meses									Años		
ETAPA	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Año 1	Año 2	Año 3
Preparación												
Construcción												
Lugar de Aplicación:												
<ul style="list-style-type: none"> Predio en donde se realizará el proyecto. 												
Responsable de la ejecución:												
<ul style="list-style-type: none"> Cuadrilla que desarrolla el despalme. 												
Personal requerido:												
<ul style="list-style-type: none"> Jefe de obra. Cuadrilla operativa. 												
Responsable del seguimiento:												
<ul style="list-style-type: none"> Promovente 												
Indicadores												
<ul style="list-style-type: none"> Cantidad y calidad del suelo utilizado para acciones de reforestación y áreas verdes. 												
Acciones de Monitoreo												
Acciones						Costo						
<ul style="list-style-type: none"> Supervisión de campo y documental. 						No determinado.						

MEDIDA:												
Con el objetivo de reducir la dispersión de polvos y partículas suspendidas durante los movimientos de suelo para el desarrollo del aprovechamiento, deberá efectuar el riego periódico por aspersión con agua en superficies de rodamiento y frentes de trabajo. MED 04												
OBJETIVO:	Evitar el desprendimiento o suspensión de partículas provenientes por el desarrollo de las actividades del Proyecto.											
Actividades que lo producen:	<ul style="list-style-type: none"> Movimiento de maquinaria. 						Impactos Ambientales a manejar:					
							<ul style="list-style-type: none"> Emisiones atmosféricas 					
Tipo de Medida:	<ul style="list-style-type: none"> Minimización 						Etapa de Implementación:					
							<ul style="list-style-type: none"> Etapa de preparación del sitio Etapa de Construcción 					
Acciones a desarrollar:	<ul style="list-style-type: none"> Riego periódico con pipas de agua. 											
Técnicas y/o tecnologías a utilizar:	<ul style="list-style-type: none"> Riego por aspersión. 											
Cronograma de ejecución (meses/años):	6 meses de preparación de sitio y 9 meses de construcción.											
	Meses									Años		
ETAPA	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Año 1	Año 2	Año 3
Preparación												
Construcción												
Lugar de Aplicación:	<ul style="list-style-type: none"> Predio del Proyecto, especialmente en zonas de tránsito de camiones y maquinaria. 											
Responsable de la ejecución:	<ul style="list-style-type: none"> Operador de pipa de subcontratista o promovente. 											
Personal requerido:	<ul style="list-style-type: none"> Operador 											
Responsable del seguimiento:	<ul style="list-style-type: none"> Responsable de medio ambiente. 											
Indicadores:	Comparativa entre días de trabajo y días de aplicación del riego											
Acciones de Monitoreo	Acciones											
	Verificación en campo						Costo					
	Diseño y aplicación de bitácora de riego						Por definir.					

MEDIDA: Para reducir el arrastre de partículas y polvos de los camiones de volteo que trasportarán material hacia los frentes de trabajo, se deberá cubrir con lonas sus cargamentos.												
											MED 05	
OBJETIVO:	Disminuir la dispersión de material particulado durante el transporte de materiales particulados.											
Actividades que lo producen:	<ul style="list-style-type: none"> Transporte de materiales. 						Impactos Ambientales a manejar:					
							<ul style="list-style-type: none"> Emisiones de polvo y material particulado. 					
Tipo de Medida:	<ul style="list-style-type: none"> Minimización. 						Etapas de Implementación:					
							<ul style="list-style-type: none"> Etapas de preparación del sitio Etapas de Construcción 					
Acciones a desarrollar:												
<ul style="list-style-type: none"> Uso de lonas para tapar los camiones que transporten material particulado. 												
Técnicas y/o tecnologías a utilizar:												
<ul style="list-style-type: none"> No aplica. 												
Cronograma de ejecución (meses/años): 6 meses de preparación de sitio y 9 meses de construcción.												
	Meses									Años		
ETAPA	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Año 1	Año 2	Año 3
Preparación												
Construcción												
Lugar de Aplicación:												
<ul style="list-style-type: none"> Sistema Ambiental. 												
Responsable de la ejecución:												
<ul style="list-style-type: none"> Operadores de camiones de transporte de materiales. 												
Personal requerido:												
<ul style="list-style-type: none"> Operadores 												
Responsable del seguimiento:												
<ul style="list-style-type: none"> Responsable de medio ambiente. 												
Indicadores												
<ul style="list-style-type: none"> NA. 												
Acciones de Monitoreo												
Acciones						Costo:						
Verificar la correcta aplicación de la medida en campo						No definido						

MEDIDA: Los residuos peligrosos que eventualmente se generen, deberán ser manejados en contenedores de 200 litros de capacidad y señalizados adecuadamente para su posterior disposición en un almacén temporal y subsecuente entrega ante una empresa especializada y autorizada por la SEMARNAT.													MED 06	
OBJETIVO:	Disposición correcta de residuos peligrosos provenientes del mantenimiento.													
Actividades que lo producen:	<ul style="list-style-type: none"> Movimiento de maquinaria 						Impactos Ambientales a manejar:							
							<ul style="list-style-type: none"> Contaminación del agua Contaminación del suelo 							
Tipo de Medida:	<ul style="list-style-type: none"> Minimización. 						Etapa de Implementación:							
							<ul style="list-style-type: none"> Preparación del sitio y construcción. 							
Acciones a desarrollar:														
<ul style="list-style-type: none"> Disponer de los mecanismos y materiales para el correcto manejo, almacenamiento y disposición de dichos residuos peligrosos. 														
Técnicas y/o tecnologías a utilizar:														
<ul style="list-style-type: none"> Manejo integral de residuos peligrosos. Cumplimiento de legislación por volumen de residuos generados 														
Cronograma de ejecución (meses/ años): 6 meses de preparación de sitio y 9 meses de construcción.														
	Meses									Años				
ETAPA	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Año 1	Año 2	Año 3		
Preparación														
Construcción														
Lugar de Aplicación:														
<ul style="list-style-type: none"> Zona federal en la que se construirán las descargas pluviales. 														
Responsable de la ejecución:														
<ul style="list-style-type: none"> Promovente a través de empresas autorizadas para el manejo de residuos peligrosos. 														
Personal requerido:														
<ul style="list-style-type: none"> Ayudante general. Responsable de almacén temporal de residuos peligrosos. 														
Responsable del seguimiento:														
<ul style="list-style-type: none"> Promovente mediante el representante de medio ambiente. 														
Indicadores														

MEDIDA: Los residuos peligrosos que eventualmente se generen, deberán ser manejados en contenedores de 200 litros de capacidad y señalizados adecuadamente para su posterior disposición en un almacén temporal y subsecuente entrega ante una empresa especializada y autorizada por la SEMARNAT.		MED 06
<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de residuos peligrosos generados y manejados correctamente. 		
Acciones de Monitoreo		
Acciones	Costo	
<ul style="list-style-type: none"> Control documental. Monitoreo del volumen de residuos generados 	No determinado	

MEDIDA: Los residuos sólidos urbanos generados por los trabajadores deberán depositarse en tambos de 200 L de capacidad y con tapa, señalizados como “Residuos Orgánicos” e “Inorgánicos” y colocados en sitios estratégicos que faciliten la recolección para su disposición final al relleno sanitario, o sitios autorizados por el Municipio.		MED 07
OBJETIVO:	Prevenir que los residuos se dispongan en áreas que puedan aumentar la contaminación del entorno.	
Actividades que lo producen: <ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de la obra. 	Impactos Ambientales a manejar: <ul style="list-style-type: none"> Alteración del Medio Perceptual Contaminación del suelo Alteración de la Calidad del agua 	
Tipo de Medida: <ul style="list-style-type: none"> Minimización 	Etapas de Implementación: <ul style="list-style-type: none"> Preparación del sitio Construcción Mantenimiento 	
Acciones a desarrollar: <ul style="list-style-type: none"> Contar con tambos en buen estado y rotulados. Contratar empresas con las autorizaciones para el transporte y disposición final de los residuos. Manejo adecuado de los residuos recuperados durante el mantenimiento de las descargas pluviales 		
Técnicas y/o tecnologías propuestas: <ul style="list-style-type: none"> No aplica. 		
Cronograma de ejecución (meses/años): 6 meses de preparación de sitio, 9 meses de construcción y las actividades de mantenimiento de las descargas pluviales		

MEDIDA: Los residuos sólidos urbanos generados por los trabajadores deberán depositarse en tambos de 200 L de capacidad y con tapa, señalizados como “Residuos Orgánicos” e “Inorgánicos” y colocados en sitios estratégicos que faciliten la recolección para su disposición final al relleno sanitario, o sitios autorizados por el Municipio.												
ETAPA	Meses									Años		
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Año 1	Año 2	Año 3
Preparación												
Construcción												
Mantenimiento												
Lugar de Aplicación: <ul style="list-style-type: none"> • Zona en la que se construirán las obras de descarga pluvial 												
Responsable de la ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • Cuadrilla de orden y limpieza 												
Personal requerido: <ul style="list-style-type: none"> • Cuadrilla de orden y limpieza 												
Responsable del seguimiento: <ul style="list-style-type: none"> • Responsable de medio ambiente del promovente. 												
Indicadores <ul style="list-style-type: none"> • Volumen de generación de residuos urbanos • Manejo y disposición adecuada de residuos (volumen) 												
Acciones de Monitoreo												
Acciones						Costo						
<ul style="list-style-type: none"> • Verificación de la correcta aplicación de la medida y control documental en bitácoras. • Copias de las autorizaciones correspondientes. 						No determinado						

MED 07

MEDIDA: Se deberá disponer del uso de letrinas móviles suficientes (1 por cada 15 trabajadores) y por medio de empresas con las autorizaciones ambientales correspondientes. MED 08												
OBJETIVO:	Instalar letrinas móviles dentro del área de obra para prevenir la contaminación de suelo y agua, así como proliferación de enfermedades en el medio de trabajo.											
Actividades que lo producen:	<ul style="list-style-type: none"> Presencia de trabajadores. 			Impactos Ambientales a manejar:								
				<ul style="list-style-type: none"> Deterioro de la calidad del suelo y agua. 								
Tipo de Medida:	<ul style="list-style-type: none"> Prevención 			Etapa de Implementación:								
				<ul style="list-style-type: none"> Etapa de Preparación del sitio Etapa de Construcción 								
Acciones a desarrollar:												
<ul style="list-style-type: none"> Instalación de letrinas móviles mediante empresa especializada y con las autorizaciones correspondientes. 												
Técnicas y/o tecnologías a utilizar:												
<ul style="list-style-type: none"> No aplica. 												
Cronograma de ejecución (meses/años): 6 meses de preparación de sitio y 9 meses de construcción												
	Meses									Años		
ETAPA	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Año 1	Año 2	Año 3
Preparación												
Construcción												
Lugar de Aplicación:												
<ul style="list-style-type: none"> Predio del proyecto 												
Responsable de la ejecución:												
<ul style="list-style-type: none"> Empresa especialista 												
Personal requerido:												
<ul style="list-style-type: none"> Personal de empresa prestadora de servicios. 												
Responsable del seguimiento:												
<ul style="list-style-type: none"> Responsable de medio ambiente del promovente. 												
Indicadores												
<ul style="list-style-type: none"> Aplicación efectiva de la medida 												
Acciones de Monitoreo						Costo						
<ul style="list-style-type: none"> Proporción entre trabajadores y sanitarios portátiles 						Se definirá en función del número de personas trabajando por frente de trabajo						

MEDIDA: Se deberá disponer del uso de letrinas móviles suficientes (1 por cada 15 trabajadores) y por medio de empresas con las autorizaciones ambientales correspondientes. MED 08	
<ul style="list-style-type: none"> Control documental de autorizaciones vigentes del prestador de servicios. 	

MEDIDA: Implementación de un programa de restauración en la ribera con especies nativas. MED 09												
OBJETIVO:	Prevención y compensación por el impacto producido por el desarrollo del proyecto a la vegetación del predio.											
Actividades que lo producen:	Impactos Ambientales a manejar:											
<ul style="list-style-type: none"> Desmonte y despalme 	<ul style="list-style-type: none"> Pérdida de cobertura vegetal 											
Tipo de Medida:	Etapas de Implementación:											
<ul style="list-style-type: none"> Compensación. 	<ul style="list-style-type: none"> Etapas de construcción. 											
Acciones a desarrollar:												
<ul style="list-style-type: none"> Rescate de ejemplares de especies vegetales con valor para la región. Compensación sobre la vegetación de ribera mediante la ejecución de acciones de restauración. 												
Técnicas y/o tecnologías propuestas:												
No aplica.												
Cronograma de ejecución (meses/años): 9 meses de construcción												
	Meses						Años					
ETAPA	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Año 1	Año 2	Año 3
Construcción												
Lugar de Aplicación:												
<ul style="list-style-type: none"> Zona de vegetación de ribera sobre el cauce del río. 												
Responsable de la ejecución:												
<ul style="list-style-type: none"> Brigada especializada en manejo de flora. 												
Personal requerido:												
<ul style="list-style-type: none"> Brigada especializada en manejo de flora y fauna. 												
Responsable del seguimiento:												
<ul style="list-style-type: none"> Responsable ambiental del promovente. 												
Indicadores												

MEDIDA: Implementación de un programa de restauración en la ribera con MED 09 especies nativas.	
<ul style="list-style-type: none"> Ejemplares rescatados y reubicados Superficies restauradas de la ribera. 	
Acciones de Monitoreo	
Acciones	Costo aproximado
Ejecución de planes de rescate, reubicación y restauración.	No determinado.

MEDIDA: Aseguramiento de la supervivencia y desarrollo de los ejemplares de MED 10 flora susceptibles de ser reubicados.												
OBJETIVO:	Prevención y compensación por el impacto producido por el desarrollo del proyecto a la vegetación del predio.											
Actividades que lo producen:	Impactos Ambientales a manejar:											
<ul style="list-style-type: none"> Desmante y despálme 	<ul style="list-style-type: none"> Afectación a flora. 											
Tipo de Medida:	Etapa de Implementación:											
<ul style="list-style-type: none"> Prevención y compensación. 	<ul style="list-style-type: none"> Etapa de Operación Etapa de Mantenimiento 											
Acciones a desarrollar:												
<ul style="list-style-type: none"> Supervisión y seguimiento a las acciones de rescate y reubicación de flora, así como de áreas de restauración. 												
Técnicas y/o tecnologías propuestas:												
No aplica.												
Cronograma de ejecución (meses/años): Se dará seguimiento por al menos 3 años durante la etapa de operación / mantenimiento de las obras de descarga pluvial												
	Meses						Años					
ETAPA	Año 1	Año 2	Año 3	Mes 4	Año 5	Año 10	Año 20	Año 30	Año 40	Año 50	Año 60	Año 70
Operación												
Mantenimiento												
Lugar de Aplicación:												
<ul style="list-style-type: none"> Zona federal, aledaña a los sitios de ubicación de las descargas pluviales. Superficies de restauración en áreas protegidas. 												
Responsable de la ejecución:												
<ul style="list-style-type: none"> Brigada especializada en manejo de flora y fauna. 												

MEDIDA: Aseguramiento de la supervivencia y desarrollo de los ejemplares de flora susceptibles de ser reubicados. MED 10	
Personal requerido: <ul style="list-style-type: none"> Brigada especializada en manejo de flora y fauna. 	
Responsable del seguimiento: <ul style="list-style-type: none"> Responsable ambiental del promovente. 	
Indicadores <ul style="list-style-type: none"> Condición de los ejemplares rescatados y reubicados. Condición de las superficies restauradas en áreas protegidas. 	
Acciones de Monitoreo	
Acciones	Costo aproximado
Supervisión y seguimiento.	No determinado.

MEDIDA: Quando se hayan concluido en su totalidad las actividades del proyecto, se deberá realizar una limpieza general dejando el sitio sin montículos, hoyancos, basura, resto de maquinaria o equipo. MED 11												
OBJETIVO:	Disminuir el impacto de las actividades constructivas sobre el predio.											
Actividades que lo producen: <ul style="list-style-type: none"> Actividades de preparación del sitio y construcción en general. 	Impactos Ambientales a manejar: <ul style="list-style-type: none"> Generación de residuos y contaminación asociado. 											
Tipo de Medida: <ul style="list-style-type: none"> Minimización. 	Etapas de Implementación: <ul style="list-style-type: none"> Construcción. 											
Acciones a desarrollar: <ul style="list-style-type: none"> Limpieza general y retiro para dejar libre el desarrollo de las áreas restauradas. 												
Técnicas y/o tecnologías a utilizar: <ul style="list-style-type: none"> No aplica. 												
Cronograma de ejecución (meses/años): 9 meses de construcción del proyecto												
	Meses	Años										
ETAPA	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Año 1	Año 2	Año 3
Construcción												
Lugar de Aplicación: <ul style="list-style-type: none"> Frentes de trabajo. 												
Responsable de la ejecución: <ul style="list-style-type: none"> Brigadas de las etapas de preparación del sitio y construcción. 												
Personal requerido:												

MEDIDA: Cuando se hayan concluido en su totalidad las actividades del proyecto, se deberá realizar una limpieza general dejando el sitio sin montículos, hoyancos, basura, resto de maquinaria o equipo.		MED 11
<ul style="list-style-type: none"> Cuadrilla de trabajo. 		
Responsable del seguimiento:		
<ul style="list-style-type: none"> Departamento ambiental del promovente. 		
Indicadores		
<ul style="list-style-type: none"> Eficiencia del cumplimiento de la medida. 		
Acciones de Monitoreo		
Acciones		Costo
<ul style="list-style-type: none"> Seguimiento mediante supervisión en campo. 		Por definirse.

MEDIDA: Realizar las actividades de acuerdo con los plazos y de acuerdo con el programa de trabajo diseñados, maximizando el tiempo de permanencia de la vegetación antes de ser retirada.		MED 12										
OBJETIVO:	Maximizar el aprovechamiento de los servicios ambientales prestados por la capa vegetal.											
Actividades que lo producen:	Impactos Ambientales a manejar:											
<ul style="list-style-type: none"> Despalme. 	<ul style="list-style-type: none"> Pérdida de servicios ambientales. 											
Tipo de Medida:	Etapa de Implementación:											
<ul style="list-style-type: none"> Minimización. 	<ul style="list-style-type: none"> Etapa de Preparación del sitio Etapa de construcción. 											
Acciones a desarrollar:												
<ul style="list-style-type: none"> Planificación y logística para respetar los tiempos establecidos en el programa del cambio de uso de suelo 												
Técnicas y/o tecnologías propuestas:												
<ul style="list-style-type: none"> No aplicable. 												
Cronograma de ejecución (meses/años): 6 meses de preparación de sitio y 9 meses de construcción												
	Meses						Años					
ETAPA	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Año 1	Año 2	Año 3
Preparación												
Construcción												

MEDIDA:		MED 12
Realizar las actividades de acuerdo con los plazos y de acuerdo con el programa de trabajo diseñados, maximizando el tiempo de permanencia de la vegetación antes de ser retirada.		
Lugar de Aplicación:		
<ul style="list-style-type: none"> Predio del Proyecto. 		
Responsable de la ejecución:		
<ul style="list-style-type: none"> Departamento ambiental del promovente. 		
Personal requerido:		
<ul style="list-style-type: none"> Jefe de obra y responsable ambiental. 		
Responsable del seguimiento:		
<ul style="list-style-type: none"> Promovente a través de Jefe de obra y responsable ambiental. 		
Acciones de Monitoreo		
Acciones	Costo aproximado	
Monitoreo de avances de obra.	Por definirse.	

MEDIDA:		MED 13										
Se dará el mantenimiento necesario a las áreas de restauración mediante riego y podas de la vegetación durante el tiempo que se requiera para garantizar el arraigo de las especies sembradas.												
OBJETIVO:	Asegurar la viabilidad de los proyectos de áreas verdes y de restauración.											
Actividades que lo producen:	Impactos Ambientales a manejar:											
<ul style="list-style-type: none"> Desmonte y despalme. 	<ul style="list-style-type: none"> Afectación a flora. 											
Tipo de Medida:	Etapa de Implementación:											
<ul style="list-style-type: none"> Compensación. 	<ul style="list-style-type: none"> Todas las etapas del proyecto. 											
Acciones a desarrollar:												
<ul style="list-style-type: none"> Tareas de mantenimiento como podas, riego, etc. 												
Técnicas y/o tecnologías propuestas:												
<ul style="list-style-type: none"> No aplicable. 												
Cronograma de ejecución (meses/años): Durante 3 – 5 años a partir de la reforestación												
	Meses									Años		
ETAPA	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Año 1	Año 2	Año 3
Preparación												
Construcción												
Operación												

MEDIDA:											MED 13			
Se dará el mantenimiento necesario a las áreas de restauración mediante riego y podas de la vegetación durante el tiempo que se requiera para garantizar el arraigo de las especies sembradas.														
Mantenimiento														
Lugar de Aplicación:														
<ul style="list-style-type: none"> Zonas de restauración. 														
Responsable de la ejecución:														
<ul style="list-style-type: none"> Brigada especializada en manejo de flora. 														
Personal requerido:														
<ul style="list-style-type: none"> Brigada especializada en manejo de flora. 														
Responsable del seguimiento:														
<ul style="list-style-type: none"> Promovente a través del responsable ambiental. 														
Acciones de Monitoreo														
Acciones							Costo aproximado							
Monitoreo de situación de las áreas intervenidas.							Por definirse.							

MEDIDA:											MED 14			
Se usarán especies nativas de importancia para las actividades de restauración del proyecto.														
OBJETIVO:	Conserva la vegetación nativa de ribera y aumentar la probabilidad de éxito en el establecimiento de los ejemplares sembrados.													
Actividades que lo producen:	<ul style="list-style-type: none"> Ejecución de acciones de restauración en la ribera. 							Impactos Ambientales a manejar:						
							<ul style="list-style-type: none"> Pérdida de biodiversidad de flora. 							
Tipo de Medida:	<ul style="list-style-type: none"> Prevención. 							Etapa de Implementación:						
							<ul style="list-style-type: none"> Todas las etapas del proyecto. 							
Acciones a desarrollar:														
<ul style="list-style-type: none"> Selección de especies nativas aptas para las acciones de restauración. 														
Técnicas y/o tecnologías propuestas:														
<ul style="list-style-type: none"> No aplicable. 														
Cronograma de ejecución (meses/años):														
	Meses									Años				
ETAPA	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Año 1	Año 2	Año 3		

MEDIDA:											MED 14
Se usarán especies nativas de importancia para las actividades de restauración del proyecto.											
Preparación											
Construcción											
Operación											
Mantenimiento											
Lugar de Aplicación:											
<ul style="list-style-type: none"> Áreas de restauración de la vegetación de ribera en zona federal. 											
Responsable de la ejecución:											
<ul style="list-style-type: none"> Departamento ambiental del promovente. 											
Personal requerido:											
<ul style="list-style-type: none"> Brigada especializada en manejo de flora. 											
Responsable del seguimiento:											
<ul style="list-style-type: none"> Promovente a través del responsable ambiental. 											
Acciones de Monitoreo											
Acciones						Costo aproximado					
Monitoreo de especies utilizadas en áreas verdes del proyecto.						Por definirse.					

MEDIDA:											MED 15	
Diseño e implementación de programas de monitoreo y vigilancia para verificar la correcta aplicación de medidas y evaluar el desempeño ambiental del proyecto.												
OBJETIVO:	Asegurar la correcta aplicación del conjunto de medidas de minimización, prevención y compensación diseñado para desarrollar el proyecto con el menor impacto ambiental posible.											
Actividades que lo producen:	<ul style="list-style-type: none"> Ejecución de medidas 					Impactos Ambientales a manejar:						
<ul style="list-style-type: none"> Todos los aplicables al proyecto. 												
Tipo de Medida:	<ul style="list-style-type: none"> Prevención 					Etapa de Implementación:						
<ul style="list-style-type: none"> Todas las etapas del proyecto. 												
Acciones a desarrollar:												
<ul style="list-style-type: none"> Supervisión y seguimiento a las acciones de minimización, prevención y compensación de impactos ambientales. 												
Técnicas y/o tecnologías propuestas:												
<ul style="list-style-type: none"> No aplica. 												
Cronograma de ejecución (meses/años):												
	Meses						Años					

MEDIDA: Diseño e implementación de programas de monitoreo y vigilancia para verificar la correcta aplicación de medidas y evaluar el desempeño ambiental del proyecto. MED 15												
ETAPA	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Año 1	Año 2	Año 3
Preparación												
Construcción												
Operación												
Mantenimiento												
Lugar de Aplicación: <ul style="list-style-type: none"> Todas las áreas del proyecto. 												
Responsable de la ejecución: <ul style="list-style-type: none"> Departamento ambiental del proyecto. Brigada especializada en manejo de flora. 												
Personal requerido: <ul style="list-style-type: none"> Técnicos ambientales. Brigada especializada en manejo de flora. 												
Responsable del seguimiento: <ul style="list-style-type: none"> Responsable ambiental del promovente. 												
Indicadores <ul style="list-style-type: none"> Efectividad en la aplicación de medidas en general. 												
Acciones de Monitoreo												
Acciones						Costo aproximado						
Supervisión y seguimiento.						No determinado.						

MEDIDA: Los contratistas y todo personal que realice actividades para el proyecto están obligados a hacerse responsables del derrame que cause su personal y este deberá proceder a la limpieza del mismo. MED 16	
OBJETIVO:	Reducir los posibles derrames accidentales de aceite o combustibles.
Actividades que lo producen: <ul style="list-style-type: none"> Mantenimiento correctivo de maquinaria o equipo. 	Impactos Ambientales a manejar: <ul style="list-style-type: none"> Contaminación de suelo y agua
Tipo de Medida: <ul style="list-style-type: none"> Prevención. 	Etapas de Implementación: <ul style="list-style-type: none"> Preparación del sitio y construcción.
Acciones a desarrollar: <ul style="list-style-type: none"> Se dispondrán de los materiales para una correcta atención de derrames. 	

MEDIDA:												
Los contratistas y todo personal que realice actividades para el proyecto están obligados a hacerse responsables del derrame que cause su personal y este deberá proceder a la limpieza del mismo.											MED 16	
Técnicas y/o tecnologías a utilizar:												
<ul style="list-style-type: none"> Charolas, contenedores, etc. 												
Cronograma de ejecución (meses/años):												
	Meses									Años		
ETAPA	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Año 1	Año 2	Año 3
Preparación												
Construcción												
Lugar de Aplicación:												
<ul style="list-style-type: none"> Predio donde se ubica el Proyecto. 												
Responsable de la ejecución:												
<ul style="list-style-type: none"> Promovente. 												
Personal requerido:												
<ul style="list-style-type: none"> Operador de maquinaria y ayudante. 												
Responsable del seguimiento:												
<ul style="list-style-type: none"> Promovente por medio del departamento ambiental 												
Indicadores												
<ul style="list-style-type: none"> Incidencia de derrames y de eventos correctamente atendidos. 												
Acciones de Monitoreo												
Acciones						Costo						
<ul style="list-style-type: none"> Verificación de la correcta aplicación de la medida en campo. 						No determinada.						

MEDIDA:	
Asegurar en todo momento la implementación de un programa de mantenimiento correctivo de la infraestructura para las descargas pluviales.	
MED 17	
OBJETIVO:	Garantizar que las descargas de aguas residuales del fraccionamiento cumplan con lo establecido por la normatividad y proteger la integridad de los cuerpos de agua.
Actividades que lo producen:	Impactos Ambientales a manejar:
<ul style="list-style-type: none"> Ocupación de la zona residencial y comercial. 	<ul style="list-style-type: none"> Deterioro de la calidad del agua.

MEDIDA: Asegurar en todo momento la implementación de un programa de mantenimiento correctivo de la infraestructura para las descargas pluviales.													MED 17
Tipo de Medida: <ul style="list-style-type: none"> Minimización 						Etapa de Implementación: <ul style="list-style-type: none"> Etapa de operación y mantenimiento. 							
Acciones a desarrollar: <ul style="list-style-type: none"> Mantenimiento sistema de descargas y conducción de aguas residuales. 													
Técnicas y/o tecnologías a utilizar: <ul style="list-style-type: none"> Sistema de tratamiento adecuado a la carga contaminante. 													
Cronograma de ejecución (meses/años):													
	Meses						Años						
ETAPA	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Año 5	Año 10	Año 20	Año 30	Año 40	Año 50	
Operación													
Mantenimiento													
Lugar de Aplicación: <ul style="list-style-type: none"> Fraccionamiento habitacional y comercial. 													
Responsable de la ejecución: <ul style="list-style-type: none"> Promovente. 													
Personal requerido: <ul style="list-style-type: none"> Responsable de medio ambiente del promovente. 													
Responsable del seguimiento: <ul style="list-style-type: none"> Responsable de medio ambiente del promovente. 													
Indicadores <ul style="list-style-type: none"> Indicadores de funcionamiento óptimo del sistema de descarga y conducción de aguas residuales. 													
Acciones de Monitoreo													
Acciones											Costo		
<ul style="list-style-type: none"> Verificación de la correcta aplicación de la medida Control documental de mantenimiento. 						No determinado.							

MEDIDA: Garantizar que los materiales de construcción sean obtenidos de fuentes con las autorizaciones ambientales aplicables.													MED 18
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------

OBJETIVO:	Prevenir que impacto adicional del proyecto en sitios de aprovechamiento de materiales de construcción											
Actividades que lo producen:	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de estructuras para descarga pluvial 									Impactos Ambientales a manejar:		
										<ul style="list-style-type: none"> • Sobreexplotación de recursos naturales. 		
Tipo de Medida:	<ul style="list-style-type: none"> • Minimización 									Etapa de Implementación:		
										<ul style="list-style-type: none"> • Etapa de preparación del sitio • Etapa de construcción. 		
Acciones a desarrollar:												
<ul style="list-style-type: none"> • Suministro de material de construcción. 												
Técnicas y/o tecnologías propuestas:												
<ul style="list-style-type: none"> • Verificación documental. 												
Cronograma de ejecución (meses/años):												
	Meses									Años		
ETAPA	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Año 1	Año 2	Año 3
Preparación												
Construcción												
Lugar de Aplicación:												
<ul style="list-style-type: none"> • Zona federal en la que se construirán las obras de descarga pluvial 												
Responsable de la ejecución:												
<ul style="list-style-type: none"> • Proveedor / contratista 												
Personal requerido:												
<ul style="list-style-type: none"> • Responsable ambiental. 												
Responsable del seguimiento:												
<ul style="list-style-type: none"> • Promovente a través del responsable ambiental del proyecto. 												
Acciones de Monitoreo												
Acciones									Costo			
Supervisión en campo y control documental									No aplica.			

MEDIDA:

El personal operativo deberá contar con equipo de protección MED 19 personal adecuado a sus actividades.

OBJETIVO:	Prevenir accidentes de trabajo y afectación a la integridad física de los trabajadores.											
Actividades que lo producen:	Impactos Ambientales a manejar:											
	<ul style="list-style-type: none"> • Salud y seguridad en el ambiente laboral. 											

MEDIDA:												
El personal operativo deberá contar con equipo de protección MED 19 personal adecuado a sus actividades.												
<ul style="list-style-type: none"> Actividades de preparación del sitio y construcción en general 												
Tipo de Medida: <ul style="list-style-type: none"> Prevención 			Etapa de Implementación: <ul style="list-style-type: none"> Etapa de preparación del sitio Etapa de construcción. 									
Acciones a desarrollar: <ul style="list-style-type: none"> Suministro del EPP adecuado por puesto de trabajo. 												
Técnicas y/o tecnologías propuestas: <ul style="list-style-type: none"> NO aplicable. 												
Cronograma de ejecución (meses/años):												
	Meses									Años		
ETAPA	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Año 1	Año 2	Año 3
Preparación												
Construcción												
Lugar de Aplicación: <ul style="list-style-type: none"> Sitio de desarrollo del proyecto. 												
Responsable de la ejecución: <ul style="list-style-type: none"> Responsables de seguridad de las contratistas. 												
Personal requerido: <ul style="list-style-type: none"> Responsable de seguridad. 												
Responsable del seguimiento: <ul style="list-style-type: none"> Promovente a través del responsable ambiental del proyecto. 												
Acciones de Monitoreo												
Acciones						Costo						
Supervisión en campo y control documental						No aplica.						

VI.3. INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZAS.

Dada la naturaleza y las dimensiones del proyecto (Capítulo II), la situación que actualmente presenta la zona en la que se pretende la construcción de infraestructura para descargar las aguas pluviales (Capítulo IV), así como resultado de la evaluación de impactos que fue valorada y discutida en el Capítulo V de este documento, no se consideran criterios para la fijación de montos para fianzas y la única estimación de costos por la aplicación de medidas es del 20% de la inversión aproximada para la ejecución del proyecto, mismo que equivaldría a \$ [REDACTED]

CAPÍTULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

***PROYECTO: “OCUPACIÓN Y DESCARGAS PLUVIALES EN LA ZONA FEDERAL
ASOCIADOS A LOS DESARROLLOS INMOBILIARIOS “LOMAS DE ANGELÓPOLIS
CASCATTA IIB” Y “LOMAS DE ANGELÓPOLIS II B, III Y III B”***

*MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)
PROMOVENTE: INMOBILIARIA LIGURIA, S.A. DE C.V. Y BANCO ACTINVER S.A. POR CTA DEL FID
2434.*

CONTENIDO

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	4
VII.1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO	4
VII.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO SIN MEDIDAS	4
VII.3. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN	5
VII.4. PRONÓSTICO AMBIENTAL	6
VII.5. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	7
VII.6. CONCLUSIONES.....	7

INDICE DE TABLAS

<i>Tabla VII.1. Valoración del proyecto Sin la aplicación de medidas.</i>	5
<i>Tabla VII.2. Valoración del proyecto Con la aplicación de medidas.</i>	5
<i>Tabla VII.3. Valoración final del proyecto.</i>	6

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO

Como se mencionó en el Capítulo V, la metodología de evaluación de impacto ambientales denominada de “escenarios impactantes”, resulta ideal para el esbozo de los pronósticos ambientales regionales.

En el caso del escenario sin proyecto, se identificó que, de continuar con las dinámicas y actividades que confluyen en el polígono del proyecto, es muy probable que continúe la tendencia hacia el deterioro de la calidad ambiental para 21 de los 30 factores ambientales evaluados.

El promedio de valoración obtenida para la calidad ambiental fue de -28.19, con valores negativos que alcanzan el orden de -68 del componente «Agua» y específicamente para el factor de aguas superficiales (A14), además de una tendencia al deterioro de los factores Recursos minerales susceptibles de explotación (A9) y sistema de tratamiento de aguas residuales (A62). Esto se vincula con la condición actual que presenta el río Atoyac del cual son tributarios temporales los escurrimientos en los que se efectuarán las descargas pluviales, mismo que registra altos niveles de contaminación. En el Anexo 5 se integra la matriz de valoración de este escenario. En el Anexo 5 se integra la matriz de valoración de este escenario, producto del proceso de identificación y evaluación de impactos ambientales.

VII.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO SIN MEDIDAS

El escenario más drástico que puede tener el proyecto es uno en el cual se lleven a cabo las actividades programadas en cada una de las etapas descritas anteriormente sin ningún control o monitoreo en relación a los factores ambientales que serán afectados. Los resultados de la valoración de este escenario se presentan a continuación (Tabla 46). Para la etapa de preparación del sitio se obtuvo un promedio de -28; la actividad que más impactaría estaría asociada al desmonte y despalme de la capa vegetal lo cual

Manifestación de Impacto Ambiental-Modalidad Particular (MIA-P)

incidiría en el incremento de la erosión del suelo, pérdida de productividad y hábitat del ecosistema ripario así como en el medio perceptual de la vegetación. Para la etapa de construcción se obtuvo un promedio de -24 siendo que la actividad más impactante sería la compra, almacenamiento y transporte de materiales, que impactaría de manera significativa con la disponibilidad de recursos minerales susceptibles a explotación y la red de servicio de transporte y comunicaciones. Para la etapa de operación se obtuvo un promedio de -25 siendo que la operación de la tubería sería la actividad más impactante, la cual afectaría negativamente 14 factores distintos, destacándose el hábitat, flora y fauna del ecosistema ripario. Finalmente, para le etapa de mantenimiento no se registraron valores negativos.

Tabla VII.1. Valoración del proyecto Sin la aplicación de medidas.

SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN		
ETAPAS	P. NEGATIVO	P. POSITIVO
Preparación del sitio	-28	30
Construcción	-24	30
Operación	-25	35
Mantenimiento	0	41

VII.3. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Los resultados de la valoración de los escenarios con el desarrollo del proyecto y con la implementación de las medidas de mitigación, se presentan en la Tabla 47. Como se puede ver, se presenta una disminución en los impactos negativos para todas las etapas del proyecto, siendo que todos ellos se clasifican dentro de la escala “irrelevantes” (menores a -25) esta disminución fue más notoria para la etapa de Preparación del sitio.

Tabla VII.2. Valoración del proyecto Con la aplicación de medidas.

CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN		
ETAPAS	P. NEGATIVO	P. POSITIVO
Preparación del sitio	-24	30
Construcción	-21	30

Manifestación de Impacto Ambiental-Modalidad Particular (MIA-P)

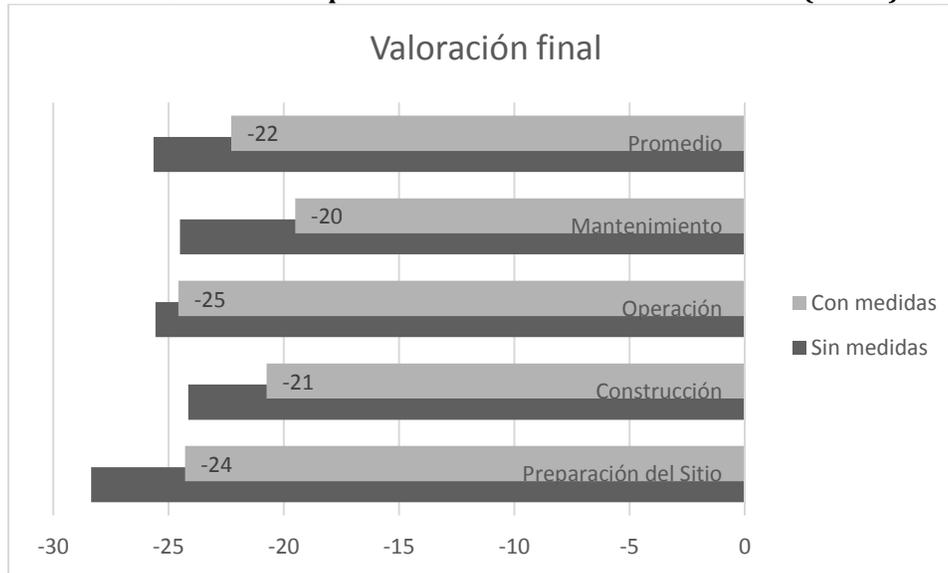
Operación	-24	35
Mantenimiento	0	41

VII.4. PRONÓSTICO AMBIENTAL

Para la comparación de importancia del proyecto, se consideró el promedio de la valoración de los impactos negativos de cada una de las etapas y para los dos escenarios del proyecto con medidas de mitigación y sin medidas de mitigación, además del valor promedio del escenario inicial de sitio sin llevar a cabo el proyecto, obteniendo una sumatoria total de impactos para cada escenario.

Tabla VII.3. Valoración final del proyecto.

VALORACIÓN DE IMPORTANCIA		
ETAPAS	SIN MEDIDAS	CON MEDIDAS
Preparación del Sitio	-28	-24
Construcción	-24	-21
Operación	-25	-24
Mantenimiento	0	0
PROMEDIO	-26	-23



VII.5. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

No se consideraron otras alternativas para el desarrollo del proyecto.

VII.6. CONCLUSIONES

El sistema ambiental en el que se inserta el proyecto se encuentra modificado por el desarrollo urbano acelerado de la zona metropolitana. La vegetación nativa en las inmediaciones los cuerpos de agua es escasa y la implementación del programa de restauración con especies nativas permitiría mejorar la calidad ambiental de las inmediaciones del proyecto, a la vez que en el mediano plazo permitiría mejorar la calidad de los servicios ambientales.

Los resultados obtenidos del contraste de los diferentes escenarios del proyecto muestran que la aplicación de las estrategias de mitigación, compensación y restauración mantendría los impactos dentro de la categoría identificada como “irrelevantes”.

Tras evaluar de manera integral la naturaleza y actividades relativas a la construcción y operación las descargas pluviales sobre las zonas federales de los cuerpos de agua en las inmediaciones del Sistema Ambiental y el área de influencia, así como sus tendencias de cambio a largo plazo se considera que, si se aplican estrictamente las medidas de mitigación propuestas, el Proyecto es **ambientalmente viable**.

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

***PROYECTO: “OCUPACIÓN Y DESCARGAS PLUVIALES EN LA ZONA FEDERAL
ASOCIADOS A LOS DESARROLLOS INMOBILIARIOS “LOMAS DE ANGELÓPOLIS
CASCATA IIB” Y “LOMAS DE ANGELÓPOLIS II B, III Y III B”***

*MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)
PROMOVENTE: INMOBILIARIA LIGURIA, S.A. DE C.V. Y BANCO ACTINVER S.A. POR CTA DEL FID
2434*



CONTENIDO

VIII. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	3
VIII.1 Presentación de la información.....	3
VIII.2 Glosario de términos	4

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

VIII.1 Presentación de la información

ANEXO 1. DOCUMENTACIÓN LEGAL DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

- Acta Constitutiva de Inmobiliaria Liguria, S.A. DE C.V.
- Acta Constitutiva de Banco Actinver, S.A. POR CTA DEL FID 2434.
- Registro Federal de Causantes (RFC) de Inmobiliaria Liguria, S.A. DE C.V.
- Registro Federal de Causantes (RFC) de Banco Actinver, S.A. POR CTA DEL FID 2434.
- Poder Legal e Identificación Oficial del Representante Legal - Alejandro Posada Cueto.
- Cédula Profesional del Responsable Técnico (I.E. José Isaac Ramírez Macías).

ANEXO 2. DOCUMENTACIÓN LEGAL DEL PREDIO.

- Delimitaciones de CONAGUA.
- Resolución de PROFEPA, Expediente 004-22.
- Plano del proyecto donde se ubican las descargas pluviales.

ANEXO 3. PLANOS Y CARTOGRAFÍA.

- Planos de localización y ocupación del proyecto, cartografía y zonas de importancia ambiental.

ANEXO 4. FOTOGRÁFICO

- Anexo fotográfico.

ANEXO 5. VALORACIÓN DE IMPACTOS.

- Lista de actividades, factores y componentes ambientales , Matriz de valoración.

VIII.2 Glosario de términos

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios, fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos

naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.

La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.

La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.

La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.

El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

CAPÍTULO X. ANEXOS.

PROYECTO: "OCUPACIÓN Y DESCARGAS PLUVIALES EN LA ZONA FEDERAL ASOCIADOS A LOS DESARROLLOS INMOBILIARIOS "LOMAS DE ANGELÓPOLIS CASCATA IIB" Y "LOMAS DE ANGELÓPOLIS II B, III Y III B"

*MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)
PROMOVENTE: INMOBILIARIA LIGURIA, S.A. DE C.V. Y BANCO ACTINVER S.A. POR CTA DEL FID
2434.*





**Descargas pluviales en la zona Federal asociadas a los desarrollos
inmobiliarios “Lomas de Angelópolis Cascatta IIB” y “Lomas de
Angelópolis II B, III y III B”
Manifestación de Impacto Ambiental-Modalidad Particular (MIA-P)**



CONTENIDO

X. ANEXOS.....	3
-----------------------	----------

X. ANEXOS.

ANEXO 1. DOCUMENTACIÓN LEGAL DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

- Acta Constitutiva de Inmobiliaria Liguria, S.A. DE C.V.
- Acta Constitutiva de Banco Actinver, S.A. POR CTA DEL FID 2434.
- Registro Federal de Causantes (RFC) de Inmobiliaria Liguria, S.A. DE C.V.
- Registro Federal de Causantes (RFC) de Banco Actinver, S.A. POR CTA DEL FID 2434.
- Poder Legal e Identificación Oficial del Representante Legal - Alejandro Posada Cueto.
- Cédula Profesional del Responsable Técnico (I.E. José Isaac Ramírez Macías).

ANEXO 2. DOCUMENTACIÓN LEGAL DEL PREDIO.

- Delimitaciones de CONAGUA.
- Resolución de PROFEPA, Expediente 004-22.
- Plano del proyecto donde se ubican las descargas pluviales.

ANEXO 3. PLANOS Y CARTOGRAFÍA.

- Planos de localización y ocupación del proyecto, cartografía y zonas de importancia ambiental.

ANEXO 4. ANEXO FOTOGRÁFICO..

ANEXO 5. VALORACIÓN DE IMPACTOS.

- Lista de actividades, factores y componentes ambientales (word), Matriz de valoración.