



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. Costo de 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.



SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE
RECURSOS NATURALES
DELEGACION FEDERAL
ESTADO DE PUEBLA

Martín Martínez José

Con fundamento en lo dispuesto por los artículos 6 fracción XVI, 33, 34 y 35 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 Martín Martínez José, Jefe de la Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales en el Estado de Puebla.

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

ACTA_25_2024_SIPOT_3T_2024_ART69, en la sesión celebrada el 16 de octubre del 2024.

Disponible para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2024/SIPOT/ACTA_25_2024_SIPOT_3T_2024_ART69

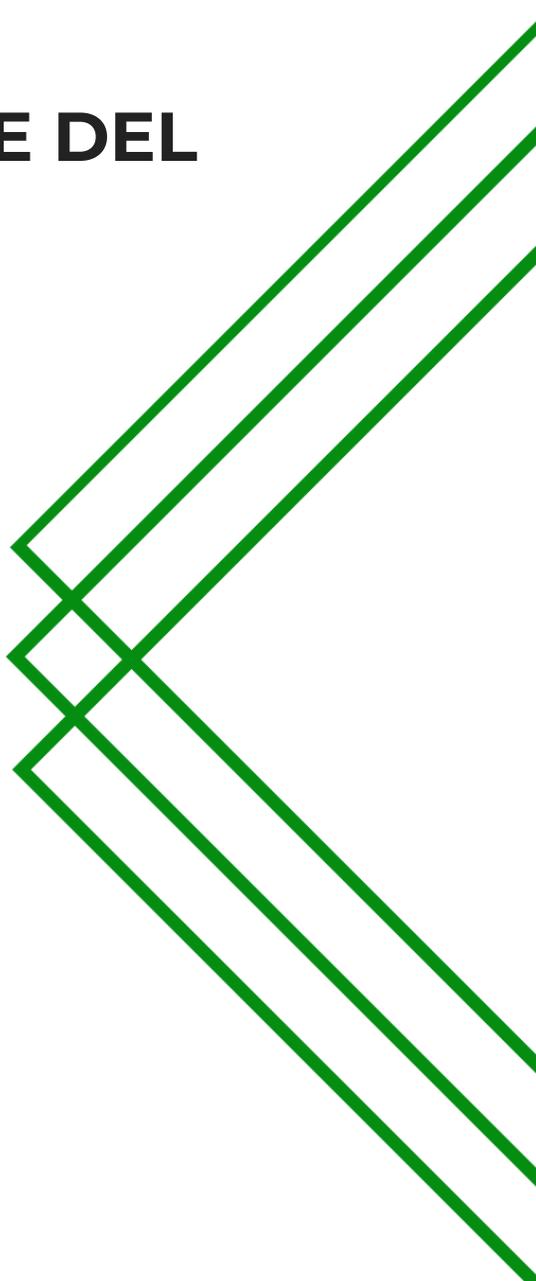
¹ Realizada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales mediante oficio Núm. 00773 de fecha 16 de octubre de 2024, como encargado del despacho de los asuntos competencia de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Puebla.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

RESIDENCIAL VALLE DEL BOSQUE



LOTE DEL TERRENO UBICADO EN CALLE CINCO
DE MAYO, NÚMERO TRES MIL CUATROCIENTOS
VEINTE, DE LA JUNTA AUXILIAR SAN LORENZO
TEOTIPILCO, PERTENECIENTE AL MUNICIPIO DE
TEHUACÁN PUEBLA.
C.P.: 75855

CONTENIDO

I.	Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable de 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.....	7
I.2.	Datos generales del promovente.....	7
I.2.1.	Nombre o razón social.....	7
I.2.2.	Registro Federal de Contribuyentes del promovente.....	7
I.2.3.	Nombre y cargo del representante legal	7
I.2.4.	Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones:	7
I.2.5.	Nombre del responsable técnico del estudio.....	7
II.	Descripción del proyecto.....	8
II.1.	Información general del proyecto.....	8
II.1.1.	Naturaleza del proyecto.....	9
II.1.2.	Dimensiones del proyecto.....	10
II.1.3.	Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	21
II.2.	Características particulares del proyecto	23
II.2.1.	Programa de trabajo	26
II.2.2.	Representación gráfica local	29
II.2.3.	Etapas de preparación del sitio y construcción.....	30
II.2.4.	Requerimiento de personal e insumos	37
II.2.5.	Etapas de operación y mantenimiento	38
II.2.6.	Obras asociadas al proyecto	40
II.2.7.	Etapas de Abandono del sitio	40
II.2.8.	Utilización de explosivos	44
II.2.9.	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	44
III.	Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación del uso de suelo.....	48
•	Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET)	52
•	Área Natural Protegida (ANP)	55
•	Planes y Programas de Desarrollo Urbano Municipales	57
•	Normas Oficiales Mexicanas.....	58
IV.	Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto.....	59
IV.1.	Delimitación del área de influencia.....	59
IV.2.	Delimitación del sistema ambiental	61
IV.3.	Caracterización y análisis del sistema ambiental	64

IV.3.1. Caracterización y análisis de retrospectivo de la calidad ambiental del Sistema Ambiental	65
a) Clima	65
b) Geología y geomorfología.....	66
c) Edafología	70
d) Hidrología superficial	72
e) Hidrología subterránea.....	73
IV.3.1.2. Medio biótico.....	75
a) Flora.....	77
b) Fauna.....	90
a) Demografía	92
b) Vivienda y servicios públicos	92
c) Educación y salud.....	93
d) Actividades productivas.....	94
IV.3.1.4. Paisaje.....	96
IV.4. Diagnóstico ambiental	96
V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.....	98
V.1. Identificación de impactos	98
V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	98
V.2. Caracterización de los impactos	100
v.2.1. Indicadores de impactos	101
V.4. Conclusiones	108
VI. Medidas preventivas y de mitigación de los Impactos Ambientales	109
Componente suelo.....	109
Componente flora	111
Componente socioeconómico	111
VI.2. Programa de vigilancia ambiental	112
VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas	119
VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto	121
VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas demitigación.	123
VII.4. Pronóstico ambiental.....	124
VII.5. Evaluación de alternativas.....	124
VII.6. Conclusiones	124
VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental	126
VIII.1.1. Cartografía.....	126
VIII.1.2. Fotografías	126
VIII.1.3. Memorias y documentos de consulta.	127
IX. Glosario de términos	133

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable de estudio de impacto ambiental

I.1. Datos generales del proyecto:

I.1.1. Nombre del proyecto

Residencial Valle del Bosque

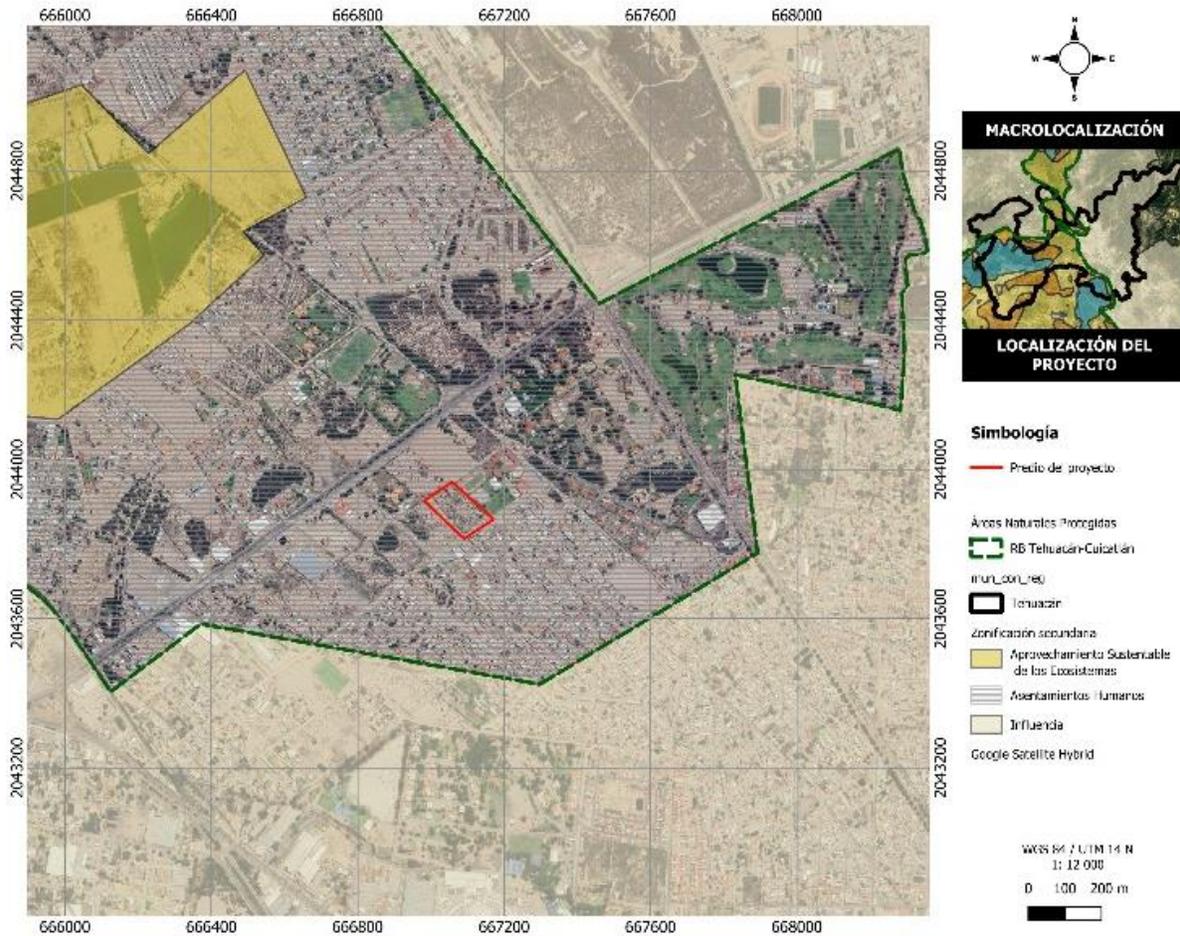
I.1.2. Ubicación del proyecto

Residencial Valle del Bosque se localiza en lote del terreno ubicado en calle cinco de mayo, número tres mil cuatrocientos veinte, de la junta auxiliar San Lorenzo Teotipilco, perteneciente al municipio de Tehuacán, Puebla. C.P.: 75855. Con coordenada central en X= 667075.42 Y= 2043890.36.

El polígono del proyecto está comprendido por 4 vértices, descritos en la tabla 1, y representado en la Figura 1 con un polígono en rojo; en achurado gris la subzona de Asentamientos Humanos del polígono del Área Natural Protegida Reserva de la Biósfera Tehuacán – Cuicatlán (ANP), y de fondo la imagen satelital de Google en la que se pueden apreciar los múltiples asentamientos humanos que existen entorno al predio del proyecto.

Tabla 1: Cuadro de coordenadas		
Vértice	X	Y
1	666980.9491	2043916.1187
2	667057.2794	2043966.1941
3	667171.1221	2043866.8410
4	667090.3971	2043814.1760
Superficie total = 13, 638.90 m ²		

FIGURA 1. Localización del predio respecto a la subzonificación del Área Natural Protegida Reserva de la Biósfera Tehuacán-Cuicatlán.



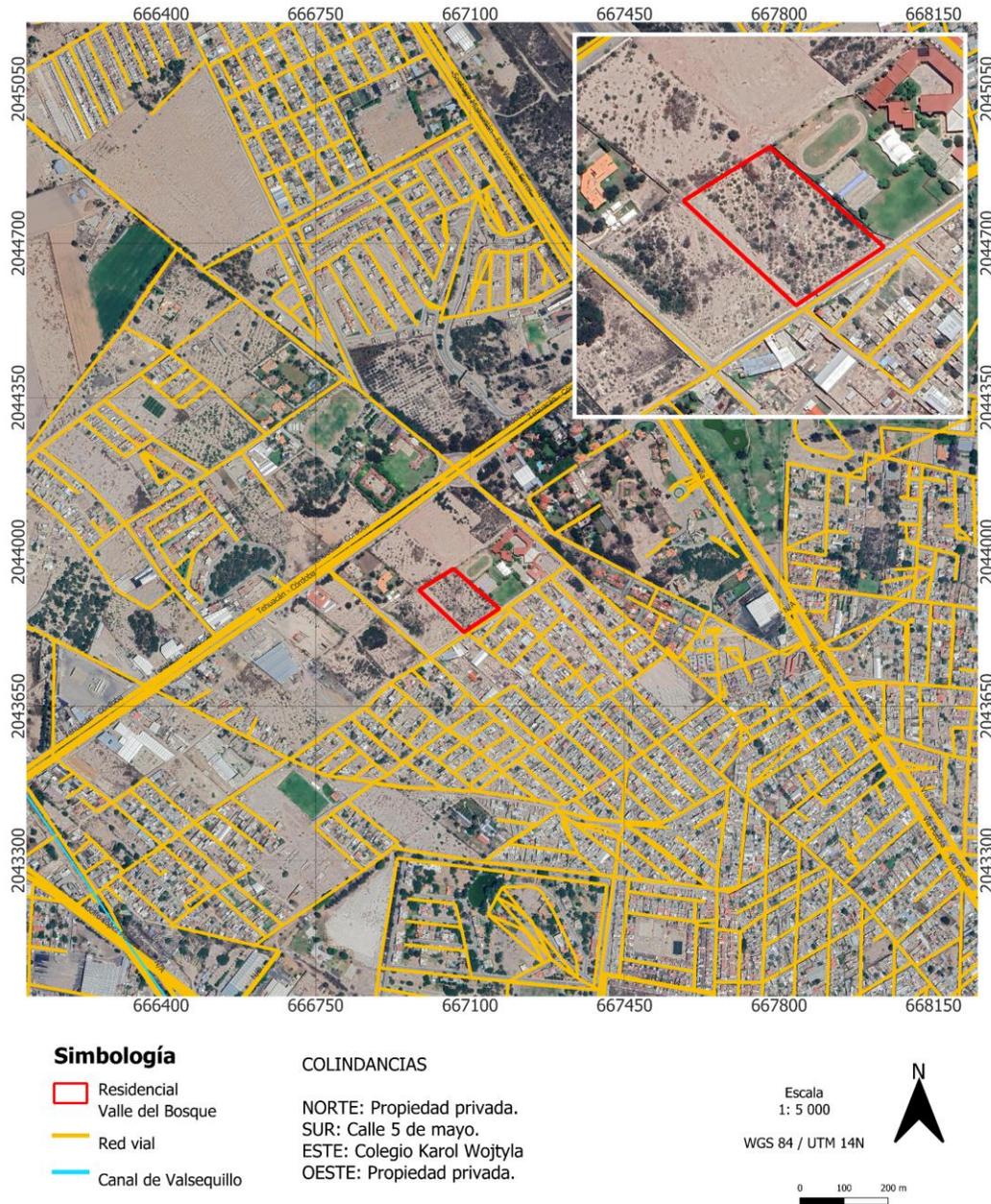
Fuente: Elaboración propia empleando la capa de información de la subzonificación del ANP obtenida del Sistema de Información, Monitoreo y Evaluación para la Conservación (SIMEC).

Como se observa en la figura 2, el predio del proyecto colinda al Norte con un predio de propiedad privada, al sur con la calle 5 de mayo la cual se encuentra pavimentada; al este colinda con el Colegio Karol Wojtyla y al oeste con propiedad privada. Como se puede apreciar, el predio del proyecto se localiza en una zona urbana bien delimitada con vialidades circundantes y alejada de cuerpos de agua, y sin pendientes pronunciadas.

Al localizarse dentro del centro de población del municipio de Tehuacán, el proyecto no se ubica en zona de riesgo, lechos y cauces de arroyos, zonas de fallas geológicas, de deslizamiento, de inundación, desembocaduras de ríos o áreas altamente vulnerables al cambio climático, lo anterior de acuerdo con el Atlas Municipal de Riesgos de Tehuacán publicado en el año

2013 el cual se encuentra vigente y en el apartado de análisis del sistema ambiental se muestran las capas de información geográfica de riesgos y peligros empleadas para el análisis del proyecto.

FIGURA 2. Rasgos físicos y colindancias del predio.



Fuente: Elaboración propia empleando las capas de información de la Red Hidrográfica de la subcuenca RH28Ae de INEGI, La Red Nacional de Caminos de la SCT, y la red de vialidades del marco geoestadístico 2023 de INEGI.

I.1.3. Duración del proyecto

Residencial Valle del Bosque contempla una duración total para la ejecución del proyecto de veintisiete meses, considerando que el proyecto solo contempla las etapas de preparación de sitio y construcción de servicios básicos de vivienda debido a que se consideraron los tiempos tanto de ejecución de obras como de la obtención de licencias y permisos necesarios para el inicio de cada actividad y contratación de servicios, ya que en promedio cada trámite con autoridades de los tres niveles de gobierno toma, al menos, de tres a seis meses, mientras que los tiempos de contratación para la apertura de las líneas de servicios con empresas privadas toma cerca de un mes.

I.2. Datos generales del promovente

I.2.1. Nombre o razón social

ALANJO CONSTRUCCIONES S.A. DE C.V.

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente

ACO0502074M3

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal

Jaqueline Muñoz Plascencia, Apoderado legal con poder especial limitado otorgado por la moral Alanjo Construcciones S.A. de C.V. mediante instrumento número 29161 de fecha 21 de diciembre de 2023.

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

Dirección:

[REDACTED]

C.P.: [REDACTED]

Teléfonos: [REDACTED]

Correo electrónico: [REDACTED]

I.2.5. Nombre del responsable técnico del estudio.

Nombre: Jaqueline Muñoz Plascencia

RFC: [REDACTED]

Ingeniero Ambiental Número de cédula: 10962377

[REDACTED]

II. Descripción del proyecto

II.1. Información general del proyecto

TABLA 2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA	
1. NOMBRE DEL PROYECTO:	Residencial Valle del Bosque
2. UBICACIÓN DEL PROYECTO	
2.1. CALLE, NÚMERO O BIEN NOMBRE DEL LUGAR Y/O RASGO GEOGRÁFICO DE REFERENCIA:	Lote del terreno ubicado en calle cinco de mayo, número tres mil cuatrocientos veinte.
2.2. CÓDIGO POSTAL:	75855
2.3. COLONIA:	Junta Auxiliar San Lorenzo Teotipilco
2.4. MUNICIPIO:	Tehuacán
2.5 LOCALIDAD:	Junta Auxiliar San Lorenzo Teotipilco
2.6 COORDENADAS UTM	Coordenada central X= 667075.42 Y= 2043890.36.
MAPA DE LOCALIZACIÓN	<p>El mapa de localización muestra un área urbana con un lote delimitado en rojo. El mapa incluye una leyenda con los siguientes ítems:</p> <ul style="list-style-type: none"> Límite del proyecto Áreas habitacionales RDS Tehuacán-Catpán Municipio Confesiones secundarias Asentamientos humanos Sitios de interés <p>Además, el mapa incluye un mapa de macrolocalización y una escala de 1:12,000.</p>
2.7 TIPO DE PROYECTO (SECTOR Y SUBSECTOR) DE ACUERDO CON EL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL DE AMÉRICA DEL NORTE (SIAN)	<p>23 construcción</p> <p>236 edificación</p> <p>2361 edificación residencial</p> <p>23611 edificación residencial</p>

II.1.1. Naturaleza del proyecto

NATURALEZA DEL PROYECTO		MODALIDAD QUE CORRESPONDE
OBRA NUEVA:		X
AMPLIACIÓN Y/O MODIFICACIÓN:		
REHABILITACIÓN Y/O REAPERTURA:		
DESCRIPCIÓN	El proyecto que se somete al proceso de evaluación de impacto ambiental denominado "Residencial Valle del Bosque" consiste en una obra lotificación y construcción de servicios básicos de vivienda para un desarrollo habitacional dentro del Área Natural Protegida Federal Reserva de la Biósfera Tehuacán-Cuicatlán (ANP) a desarrollarse en una superficie de 12,568.34 m ² .	
OBJETIVOS	Este proyecto tiene como finalidad ofertar lotes para vivienda unifamiliar dignas y decorosas, con suficiencia de áreas verdes, servicios básicos de vivienda, en una zona planificada para su instalación y cercana a la zona de mayor actividad económica en el municipio que es el parque industrial Valle de Tehuacán y el Aeropuerto Nacional de Tehuacán.	
INVERSIÓN EN PESOS	TOTAL	
	10 MILLONES	
CAPACIDAD PRODUCTIVA O DE SERVICIOS	Consistirá en la división de 59 lotes y 14 áreas verdes.	
POLÍTICAS DE CRECIMIENTO A FUTURO	No se considera crecimiento a futuro.	

II.1.2. Dimensiones del proyecto

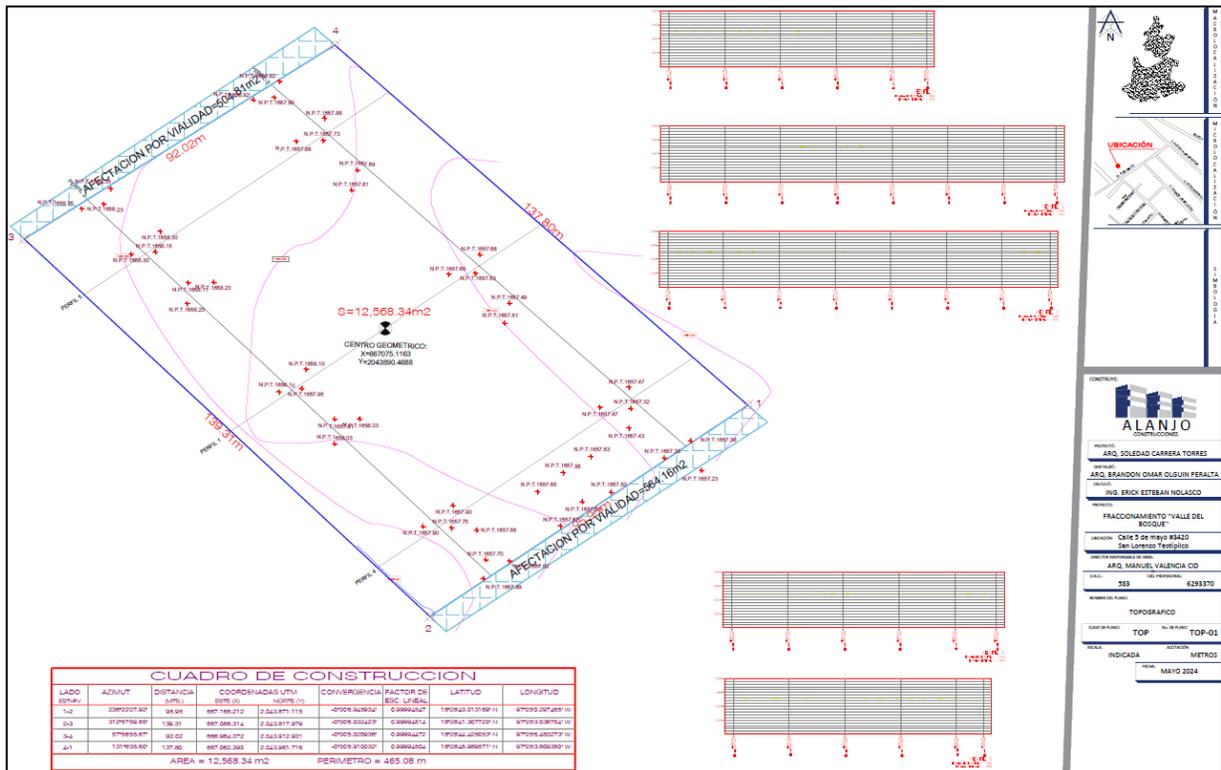
El proyecto que se somete al proceso de evaluación de impacto ambiental denominado “Residencial Valle del Bosque” se localiza en lote del terreno ubicado en calle cinco de mayo, número tres mil cuatrocientos veinte, de la junta auxiliar San Lorenzo Teotipilco, perteneciente al municipio de Tehuacán Puebla. C.P.: 75855. con una superficie de 13,638.90 m² conforme a escritura. De esta superficie solo son aprovechables para el proyecto 12,568.34 m² puesto que la superficie restante quedó como área restringida por proyección de vialidades, establecida así por el Ayuntamiento de Tehuacán como se muestra en las figuras 3 y 4.

FIGURA 3. Superficie total del predio conforme a escritura.



Fuente: Elaboración propia.

FIGURA 4. Superficie aprovechable del predio con afectación de vialidad.



Fuente: Elaboración propia.

Colindancias según escritura:

Noreste: En ciento cincuenta y un metros, once centímetros, con parcela trescientos noventa y siete.

Sureste: En noventa y seis metros, treinta y nueve centímetros, con brecha.

Suroeste: En ciento cuarenta y nueve metros, cincuenta y ocho centímetros, con parcela cuatrocientos trece.

Noroeste: En noventa y un metros veintinueve centímetros, con parcela trescientos noventa y seis.

Con base en esta superficie aprovechable, se desplanta el proyecto de Residencial Valle del Bosque conforme al siguiente cuadro de áreas:

TABLA 3: CUADRO DE ÁREAS		
CONCEPTO	SUPERFICIE (m²)	PORCENTAJE (%)
HABITACIONAL (LOTES)	7,177.95	57.11
VIALIDAD	4,328.57	34.44
ÁREA VERDE	1,008.41	8.02
CASETA	9.65	0.08
CONTENEDORES	43.76	0.35
SUPERFICIE DEL PROYECTO	12,568.34	100
ÁREA DE RESTRICCIÓN POR VIALIDAD	1,070.56 m ²	
TOTAL, DEL PREDIO (según escritura)	13,638.90 m ²	
SUPERFICIE DE REMOCIÓN VEGETAL	4,337.62 m ²	34.5

En la siguiente figura se muestra el plano de conjunto del proyecto, en donde se puede observar que únicamente habrá despalme en 34.5% (4,337.62 m²) correspondientes a las obras de vialidad y caseta en donde se ha propuesto remover la cobertura vegetal debido a que el sistema radicular de la vegetación compromete la estabilidad y calidad de las obras que se pretenden desarrollar. A su vez, no se consideran áreas de conservación o restauración.

FIGURA 5. Localización del predio y descripción de superficie de afectación.



Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la Figura 2 y se describe en la escritura del predio adjunta al estudio, anteriormente el predio del proyecto funcionaba como parcela agrícola, razón por la cual se pueden encontrar plantaciones de nopal (*Opuntia sp.*) con alturas promedio de 1.4 metros, así como algunos individuos de huizaches (*Vachellia sp.*) producto del abandono de la parcela, con alturas promedio de 1.9 metros, mismas que será necesario retirar para desarrollar el proyecto en concreto solo en una superficie de 4,337.62 m².

Es importante resaltar que derivado del abandono del predio y previo a su adquisición, el sitio era empleado para disponer residuos sólidos urbanos y de construcción, razón por la cual se optó por cercar con malla ciclónica y establecer vigilancia para detener esta problemática, tal y como se aprecia en la figura 6. Tanto el listado de las especies como su localización en el predio se describen con mayor detalle en el apartado de flora.

FIGURA 6. Fotografía del predio del proyecto. En la parte superior derecha se muestra el punto de captación de la fotografía y en rojo la zona del predio que se aprecia en la misma.



Fuente: Elaboración propia.

Empleando la capa de uso de suelo y vegetación serie III y VII del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) escala 1:250 000 y su clasificación vegetal con fundamento en lo establecido en el artículo 139 fracción IV del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable que a la letra establece lo siguiente:

Artículo 139. Para solicitar la autorización de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, el interesado presentará la solicitud mediante el formato que para tal efecto expida la Secretaría, el cual deberá contener, por lo menos, lo siguiente:

...

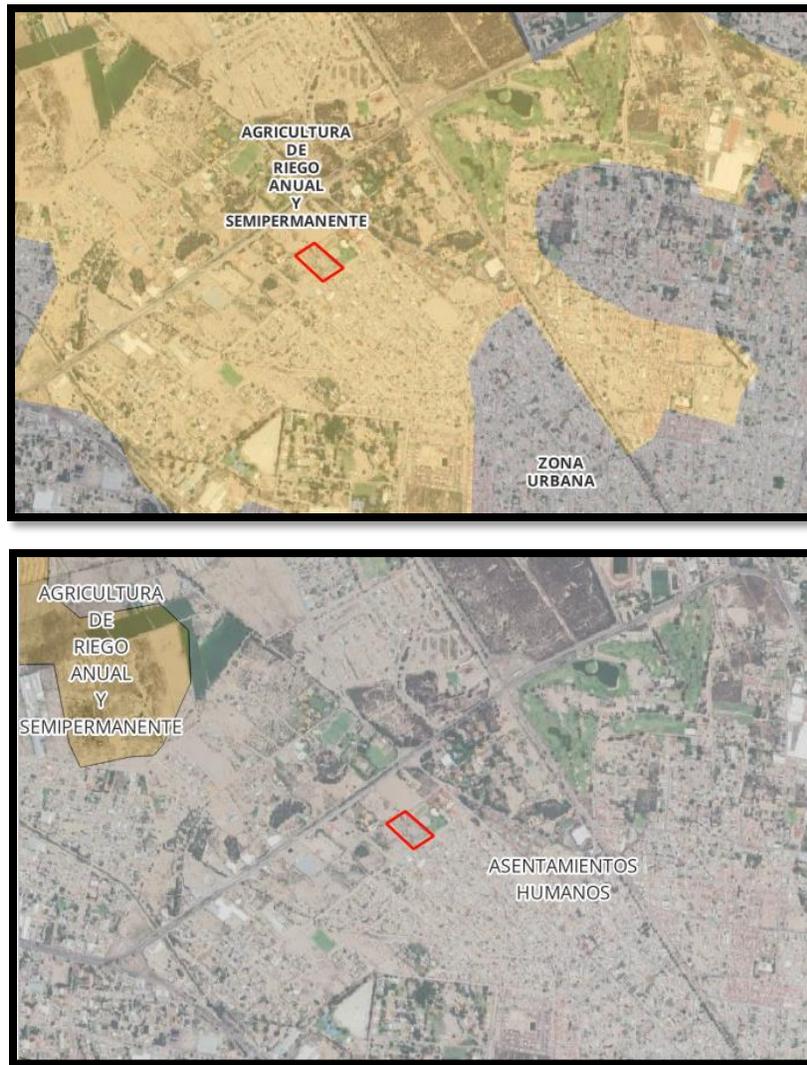
IV. Superficie forestal solicitada para el Cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar identificada conforme a la Clasificación del Uso de Suelo y Vegetación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Como se observa en la figura 7, el predio del proyecto no se localiza en ninguna clasificación de vegetación, por el contrario, se clasifica como un uso de suelo de Urbano Construido Asentamientos Humanos, el cual, de acuerdo con el diccionario de datos de la capa de información se define como:

Urbano construido: Conglomerado demográfico, considerando dentro del mismo los elementos naturales y las obras materiales que lo integran.

Desde el año de referencia 2002 de la serie III hasta la actual serie VII con año de referencia 2019, el uso de suelo se ha transformado de un uso agrícola de riego anual y semipermanente, a asentamientos humanos, por lo que por más de 20 años el predio del proyecto no ha presentado características que lo clasifiquen como suelo forestal (ver figura 7).

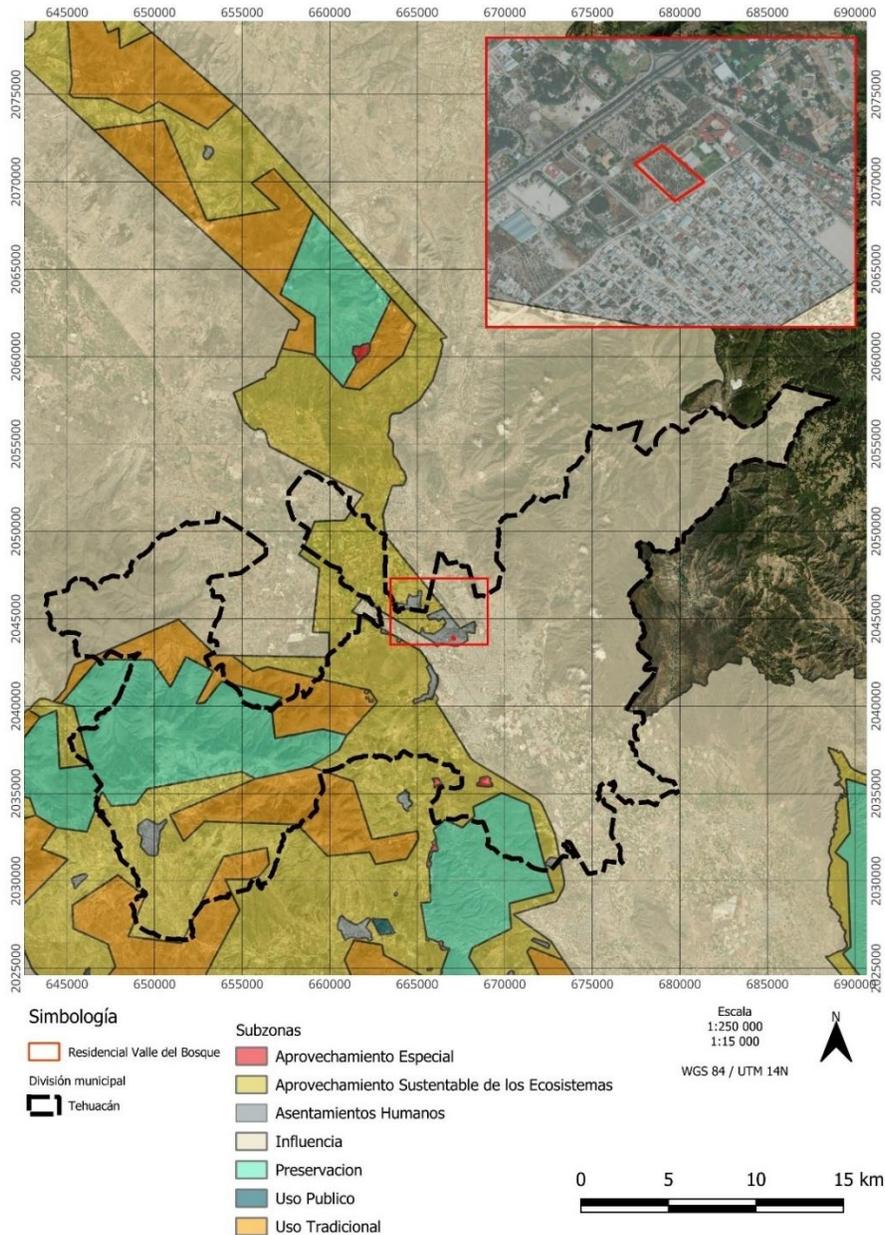
FIGURA 7. Imagen superior, predio del proyecto en un uso de suelo agrícola con base en la cartade uso de suelo y vegetación serie III de INEGI. Imagen inferior, el polígono del proyecto en un uso de suelo de Asentamientos Humanos de acuerdo con la capa de uso de suelo y vegetaciónserie VII de INEGI.



Fuente: Elaboración propia.

A su vez, como se aprecia en la figura 8, se localiza en el municipio de Tehuacán, en la Junta auxiliar de San Lorenzo Teotipilco. Esta localidad se ubica dentro del Área Natural Protegida Federal Reserva de la Biósfera Tehuacán-Cuicatlán (ANP), así establecida en el decreto de declaratoria de fecha 18 de septiembre de 1998 y como se muestra en el siguiente mapa georreferenciado con la Subzonificación del Área Natural Protegida. (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, 2024).

FIGURA 8. Localización del proyecto “Residencial Valle del Bosque” dentro del ANP.



Fuente: Elaboración propia con base en el mapa de Subzonificación del ANP.

Al ser una obra que se desarrolla dentro de un ANP Federal, el fundamento jurídico por el cual se somete a proceso de evaluación de impacto ambiental se sustenta en el artículo 28 fracción XI de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, 2024) que a la letra establece:

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

...

XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;

La Subzonificación del ANP establece que el proyecto se localiza en la subzona de asentamientos humanos (figura 8) la cual, de acuerdo con el Programa de Manejo del ANP en su página 153 del documento en extenso, establece lo siguiente:

Esta subzona está integrada por una superficie de 2 mil 210.33082 hectáreas, integrada por 29 polígonos, que constituyen los principales asentamientos humanos considerados en la Reserva de la Biosfera correspondientes a los estados de Puebla y Oaxaca, se ubican a lo largo del polígono comprendidos por las localidades en las que se concentra el mayor número de pobladores del Área Natural Protegida, por lo que presenta una modificación sustancial a los ecosistemas originales motivo por el que se consideraron dentro de la subzona de asentamientos humanos.

Así mismo, de acuerdo con el Programa de Desarrollo Urbano Sustentable vigente del municipio de Tehuacán, el proyecto “Residencial Valle del Bosque” se localiza en un uso de suelo ANP Asentamientos Humanos para el cual, el Ayuntamiento de Tehuacán emitió la factibilidad de uso de suelo habitacional de fecha 03 de agosto de 2023 mediante oficio número 2946 para el proyecto “Residencial Valle del Bosque” misma que se adjunta al estudio y se muestra a continuación de conformidad con lo establecido en el artículo 64 bis 1 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente:

Comisión Nacional Forestal (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, 2024):

Cambio de uso de suelo: Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación.

Y haciendo referencia a la definición de vocación natural que establece el artículo 3o. fracción XXXVII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente:

ARTÍCULO 3o.- Para los efectos de esta Ley se entiende por:

...

XXXVII. Vocación natural: Condiciones que presenta un ecosistema para sostener una o varias actividades sin que se produzcan desequilibrios ecológicos, y ...

El predio del proyecto “Residencial Valle del Bosque” no implica un cambio de uso de suelo toda vez que se trata de desarrollar un asentamiento humano residencial en una zona de asentamientos humanos establecida así en el Programa de Manejo del ANP y en el Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Tehuacán, entendiéndose que un asentamiento humano no guarda condiciones de un ecosistema natural si no de un ecosistema antrópico definido específicamente como ecosistema humano, en el cual la comunidad biológica incluye poblaciones humanas densas junto con infraestructura ampliamente desarrollada (calles, casas, edificios, drenajes, etc.) que han desplazado a las comunidades y ecosistemas preexistentes. (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 2023) por tanto, establecer un nuevo asentamiento humano dentro de una zona clasificada como de asentamientos humanos perteneciente a un ecosistema urbano, no causa desequilibrios ecológicos a este ecosistema.

A su vez, al ubicarse en una zona urbana planificada y clasificada como asentamiento humano en los instrumentos de planeación territorial que influyen en el proyecto, no implica cambio de uso de suelo forestal y se somete a proceso de evaluación de impacto ambiental con fundamento en el artículo 28 fracción XI de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como en el artículo 5 inciso S) del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Para la remoción vegetal se tramitará el permiso correspondiente con la Autoridad Municipal posterior a la obtención de la resolución de impacto ambiental, ya que este permiso solo se emite por una vigencia de veinte días hábiles.

II.1.3. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Empleando las capas de información geoestadística del INEGI 2023, se puede observar que el predio se localiza dentro del área geoestadística básica urbana (AGEB) identificada con la clave 2115600011529. A su vez, se localiza dentro de la manzana geoestadística con clave 2115600011529015 que de acuerdo con el manual de cartografía de INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2010) estas áreas se definen como:

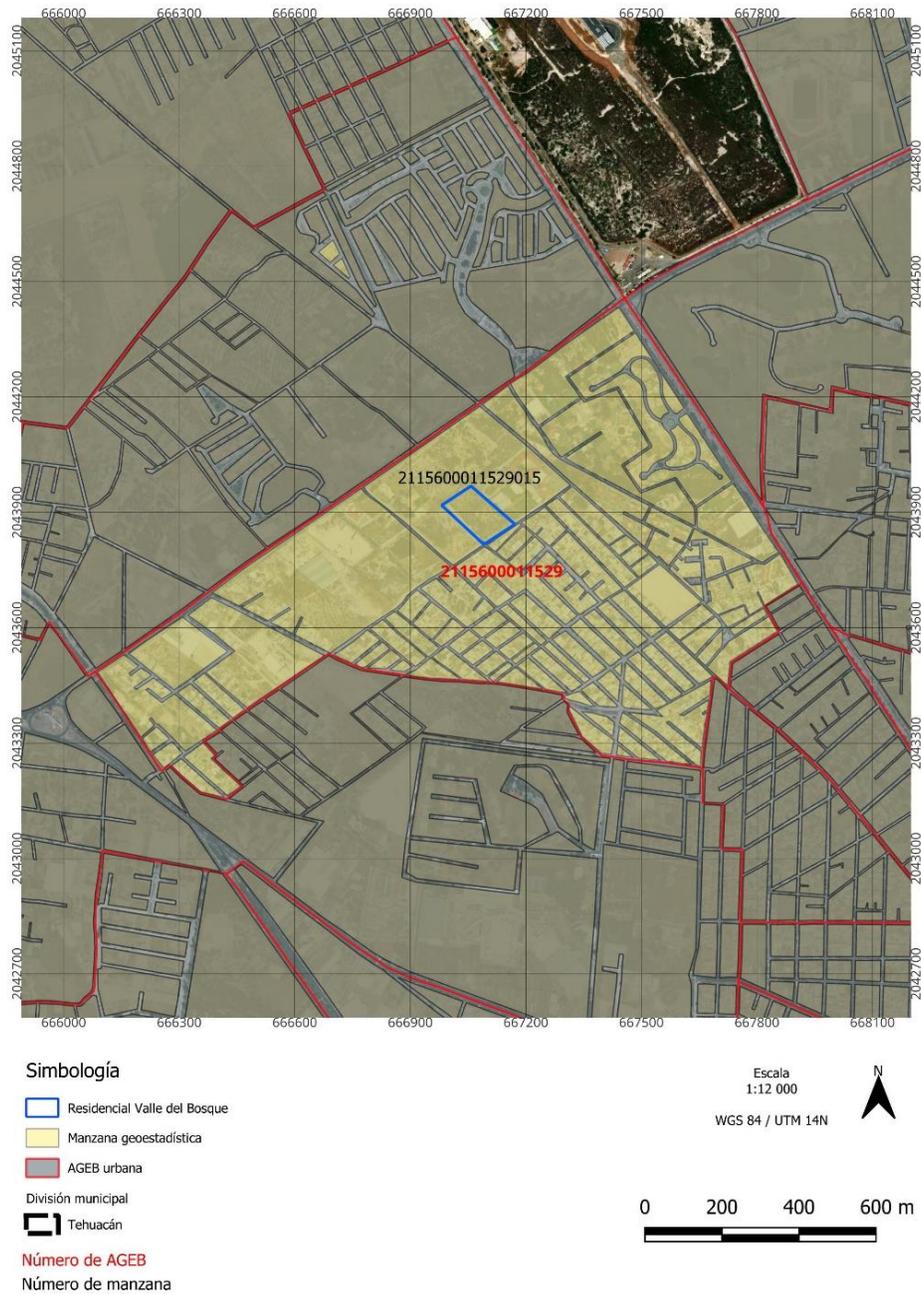
AGEB urbana: Área geográfica ocupada por un conjunto de manzanas que generalmente va de 1 a 50, perfectamente delimitadas por calles, avenidas, andadores o cualquier otro rasgo de fácil identificación en el terreno y cuyo uso del suelo sea principalmente habitacional, industrial, de servicios, comercial, etcétera, sólo se asignan al interior de localidades urbanas.

Manzana geoestadística: Espacio geográfico de forma poligonal y de superficie variable que está constituido por una o un grupo de viviendas, edificios, predios, lotes o terrenos de uso habitacional, comercial, industrial, de servicios, entre otros. Se considera como la unidad mínima del Marco Geoestadístico Nacional para el trabajo operativo de censos y encuestas, generalmente se puede rodear en su totalidad y está delimitada por calles, andadores, brechas, veredas, cercas, arroyos, límites de parcelas y otros elementos.

Al ser un predio localizado dentro de la zona urbana del municipio de Tehuacán, se cuenta con disponibilidad de servicios de agua potable, energía eléctrica, drenaje, líneas telefónicas y de internet a pie de calle, por lo cual, dentro del predio solo se construirá la infraestructura básica para poder introducir estos servicios hasta cada uno de los lotes. Esto para cumplir con la naturaleza del proyecto y con fundamento en lo establecido en el Programa Nacional de Vivienda 2021 – 2024 (Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano, 2021) el cual señala en el numeral 2. DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS, MATERIALES, INSTALACIONES E INFRAESTRUCTURA del Diagnóstico de la situación actual a la luz de los elementos de la vivienda adecuada, señala lo siguiente:

Para ser adecuada respecto al elemento de disponibilidad de servicios, materiales, instalaciones e infraestructura, una vivienda debe contar como mínimo con agua potable, drenaje sanitario y energía para que las personas puedan habitarla en forma higiénica y salubre. Con base en esta definición, en México una de cada cinco viviendas presenta carencias en el acceso a alguno de los servicios básicos (agua potable, drenaje sanitario, energía, entre otros).

FIGURA 10. Clasificación geográfica del predio según marco geoestadístico de INEGI.



Fuente: Elaboración propia empleando la capa de información vectorial de localidades ameznadas y números exteriores 2023 para el municipio de Tehuacán.

Es decir, que de acuerdo tanto con la clasificación de uso de suelo y vegetación escala 1:250 000 de INEGI; así como, en el marco geoestadístico nacional 2023 de la misma institución, el predio del proyecto se localiza en un uso de suelo urbano con población e infraestructura perfectamente definidas, congruente con la definición de ecosistema urbano que establece la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), por lo que en el predio del proyecto y al menos en un radio de 500 metros, este ecosistema es el mismo y no se conecta con algún otro tipo de ecosistema.

II.2. Características particulares del proyecto

El proyecto de lotificación Residencial Valle del Bosque se llevará a cabo en un predio con una superficie después de la afectación de 12,568.34 m², ubicado en la zona urbana del municipio de Tehuacán, Puebla, dentro de la subzona de Asentamientos Humanos de la Reserva de la Biósfera Tehuacán – Cuicatlán, el cual contempla las siguientes etapas:

Tabla 4: Etapas del proyecto	
ETAPA	ACTIVIDAD
PREPARACIÓN DEL SITIO	Levantamiento topográfico
	Mecánica de suelos
	Trámite y permisos de lotificación
	Trazo y nivelación
	Despalme y corte
	Escarificación y compactación de terreno natural
	Terraplén
	Lotificación
CONSTRUCCIÓN	Guarniciones
	Banquetas
	Agua potable
	Drenaje
	Albañales
	Instalación eléctrica y telefónica
	Barda perimetral y malla electrificada
	Base hidráulica
	Riego de impregnación
	Adoquinado

Cada una de estas etapas se describirá con mayor detalle en los apartados posteriores, resaltando que ninguna de ellas ha dado inicio, ya que estas comenzarán una vez se obtenga la resolución de impacto ambiental favorable.

Al tratarse de un proyecto de lotificación para viviendas unifamiliares y localizarse en una zona ya urbanizada y sobre pie de calle pavimentada, los servicios necesarios para el correcto funcionamiento de las viviendas se encuentran ya disponibles en las inmediaciones del predio, por lo que posterior a la lotificación se contempla la etapa de construcción de infraestructura básica para ingresar los servicios al Residencial.

De acuerdo con la definición establecida en los Criterios Técnicos para una vivienda adecuada de la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI) (Comisión Nacional de Vivienda, 2019) y la medición de la pobreza del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) se entiende por servicios básicos de vivienda el suministro y acceso a agua potable, drenaje, energía eléctrica y combustibles para cocinar o calentar alimentos. (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, 2024).

A su vez, el Programa Nacional de Vivienda 2021 – 2024 establece en el numeral 2. DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS, MATERIALES, INSTALACIONES E INFRAESTRUCTURA del Diagnóstico de la situación actual a la luz de los elementos de la vivienda adecuada, señala lo siguiente:

Para ser adecuada respecto al elemento de disponibilidad de servicios, materiales, instalaciones e infraestructura, una vivienda debe contar como mínimo con agua potable, drenaje sanitario y energía para que las personas puedan habitarla en forma higiénica y salubre. Con base en esta definición, en México una de cada cinco viviendas presenta carencias en el acceso a alguno de los servicios básicos (agua potable, drenaje sanitario, energía, entre otros).

Por ello, las obras de urbanización establecidas en la etapa de construcción corresponden al cumplimiento de las obligaciones como fraccionador establecidas el artículo 25 de la Ley de fraccionamientos y Acciones Urbanísticas del Estado Libre y Soberano de Puebla y se precisa que los servicios básicos de vivienda que se establecen en las actividades de la etapa de construcción de servicios básicos forman parte del proyecto de “Residencial Valle del Bosque” y tanto las actividades como las etapas que se establecen en la tabla 4 se someten a evaluación ante la Oficina de Representación de SEMARNAT en el estado de Puebla.

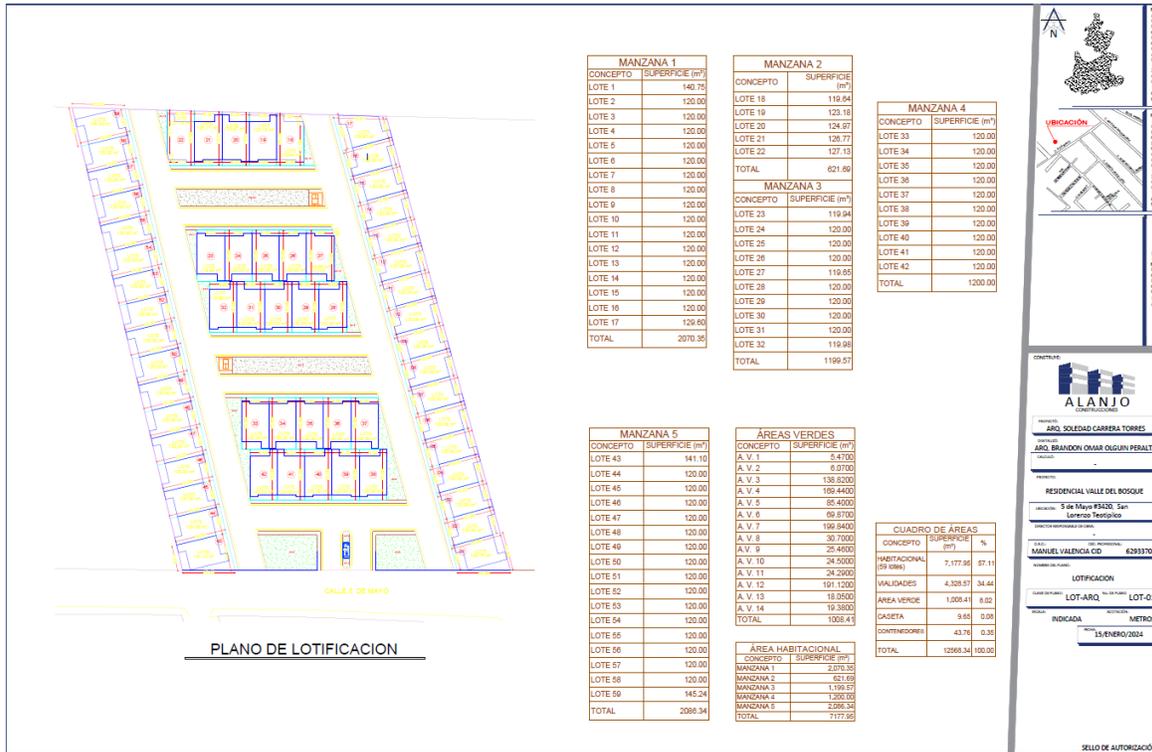
De manera general, el proyecto se integrará por cinco manzanas, distribuidas de la siguiente manera:

- Manzana 1: conformada por 17 lotes para viviendas unifamiliares.
- Manzana 2: conformada por 5 lotes para viviendas unifamiliares.
- Manzana 3: conformada por 10 lotes para viviendas unifamiliares.
- Manzana 4: conformada por 10 lotes para viviendas unifamiliares.
- Manzana 5: conformada por 17 lotes para viviendas unifamiliares.

Las manzanas estarán conectadas por medio de un rodamiento vehicular que inicia en el punto de acceso común, donde se colocará una caseta de vigilancia. La entrada y salida proyectada al Residencial Valle del Bosque posee una dimensión de cinco puntos cincuenta metros, 3 vialidades internas de siete metros y 4 vialidades de cinco puntos cincuenta metros (ver figura 11). Asimismo, contará con un total de 14 áreas verdes, distribuidas de la siguiente manera:

- Área verde 1: acceso principal frente a la caseta de vigilancia a un costado de acceso vehicular.
- Área verde 2: en la parte posterior de la caseta de vigilancia a un costado de acceso vehicular.
- Área verde 3: a un costado de la caseta y frente a los lotes 1 y 2.
- Área verde 4: a un costado de la caseta y de los lotes 43 y 44.
- Área verde 5: ubicada en la manzana 4, colindando con los lotes 37 y 38.
- Área verde 6: ubicada en la manzana 4, colindando con el lote 33 y 42.
- Área verde 7: frente a los lotes 28-29-30-31-32 y del lado sureste con los lotes 33-34-35-36-37.
- Área verde 8: ubicada en la manzana 3, colindando con el lote 28.
- Área verde 9: ubicada en la manzana 3, colindando con el lote 32.
- Área verde 10: ubicada en la manzana 3, colindando con el lote 27.
- Área verde 11: ubicada en la manzana 3, colindando con el lote 23.
- Área verde 12: del lado noroeste colinda con los lotes 18-19-20-21-22 y del lado sureste con los lotes 23-24-25-26-27.
- Área verde 13: ubicada en la manzana 2, colindando con el lote 18.
- Área verde 14: ubicada en la manzana 2, colindando con el lote 22.

FIGURA 11. Plano de lotificación.



Fuente: Elaboración propia.

El proyecto no considera la generación de energía eléctrica, ya que, como se describió anteriormente, en las inmediaciones del predio del proyecto se encuentran los servicios básicos de vivienda, por lo que dicho servicio será suministrado por la Comisión Federal de Electricidad. Asimismo, los servicios de agua potable, drenaje y saneamiento serán suministrados por el organismo operador del municipio.

II.21. Programa de trabajo

En la siguiente figura se presenta el programa de acuerdo con la distribución de tiempo y obras a realizar para el proyecto, contemplando un periodo de 27 meses para la ejecución de las etapas de preparación de sitio y construcción de servicios básicos de vivienda debido a que se consideraron los tiempos tanto de ejecución de obras como de la obtención de licencias y permisos necesarios para el inicio de cada actividad y contratación de servicios, ya que en promedio cada trámite con autoridades de los tres niveles de gobierno toma, al menos, de tres a seis meses, mientras que los tiempos de contratación para la apertura de las líneas de servicios con empresas privadas toma cerca de un mes.

Ya que el proyecto consiste en una obra de lotificación de un proyecto residencial, el producto que se oferta es la venta de lotes con todos los servicios necesarios para el establecimiento de la vivienda, por lo que la construcción de cada vivienda se realizará con base en los desplazamientos de venta que se vayan obteniendo.

El proyecto del residencial corresponde al desarrollador, sin embargo, la compra de cada lote y la construcción de cada vivienda será del adquirente, es decir que cada lote contará con un propietario particular que será responsable de la contratación y pago de los servicios de su vivienda e impuestos correspondientes, así como de la operación y mantenimiento de esta. Lo anterior así establecido en el artículo 20 fracción I de la Ley de fraccionamientos y Acciones Urbanísticas del Estado Libre y Soberano de Puebla. Las obras de urbanización establecidas en la etapa de construcción corresponden al cumplimiento de las obligaciones como fraccionador establecidas en el artículo 25 de la misma ley.

Se ha definido una vida útil de al menos 50 años por la resistencia de los materiales que se emplean para la construcción, así como las condiciones de desplante de estas que se tienen consideradas tanto con los análisis de calidad del suelo como de los cálculos ingenieriles para el diseño y construcción del proyecto. Esta vida útil es un promedio que puede ser prolongado hasta por 70 años realizando mantenimientos y mejoras continuas a los inmuebles. A continuación, se muestra el cronograma de actividades considerado para el proyecto.

Para la etapa de construcción se consideran jornadas de 8 horas diarias, 6 días a la semana.

Es importante señalar que, si bien el proyecto únicamente considera las etapas de preparación de sitio y construcción de servicios básicos de vivienda, durante todo el estudio se mencionarán las etapas de operación, mantenimiento y abandono de sitio, con la finalidad de elaborar un análisis más detallado respecto a los impactos ambientales que podrían generarse con el establecimiento del proyecto.

usuarios finales a través del Comité de Administración del fraccionamiento como lo establece el artículo 35 y 36 fracción I, II, III y VI de la Ley que Regula el Régimen de Propiedad en Condominio para el Estado de Puebla. El proyecto no contempla la edificación de vivienda por parte del promovente ya que una vez vendidos los lotes serán los condóminos quienes asumirán la responsabilidad de construcción.

II.2. Representación gráfica local

El proyecto Residencial Valle del Bosque consistirá en la división de 59 lotes para viviendas unifamiliares, 14 áreas verdes, construcción de vialidades, muro perimetral y caseta de vigilancia, distribuidas en la proporción que se muestra en el plano de lotificación.

Como se puede observar en la figura 13, el proyecto de lotificación contempla diversas áreas verdes de las cuales, las de mayor superficie son las que se localiza al centro y sur del proyecto. Una superficie de 1,008.41 m² del proyecto se destinará como áreas verdes en las cuales se procurará el uso de especies nativas con base en la Paleta Vegetal para el estado de Puebla (2023), siguiendo las consideraciones de la Comisión Nacional de Vivienda (Comisión Nacional de Vivienda, 2021, actualizado 2024). El diseño de estos espacios dependerá de la disponibilidad de especies nativas en los viveros locales y las especificaciones que establezca el Ayuntamiento en las condicionantes que se emitan por la solicitud de derribo de arbolado al tratarse de vegetación no forestal, ya que, de planificarse el espacio con ciertas especies nativas y no contar con existencias dentro del municipio, implicaría una modificación al diseño o un aumento en los impactos ambientales debido al traslado hacia otras ciudades o entidades para adquirirlas.

Si bien, de acuerdo con la Guía de diseño de áreas verdes en desarrollos habitacionales de la Comisión Nacional de Vivienda recomienda para las regiones áridas o semiáridas como Tehuacán el que se establezcan especies espinosas debido al poco contacto con la gente (Criterios para diseño de áreas verdes y selección de especies, 2005), para este proyecto las áreas verdes funcionarán como áreas de esparcimiento para los habitantes del fraccionamiento, por lo que el contacto con la gente será continuo y este tipo de especies representan un riesgo para los habitantes, especialmente para niños, por ello se ha propuesto su sustitución por especies nativas pero seguras para el contacto humano.

Por lo anterior, no se tiene considerada la reubicación o rescate de especies mismas que su retiro no constituye un cambio de uso de suelo.

- Despalme y corte

Despalme y corte de terreno en vialidades, por medios mecánicos, involucrando maquinaria, equipo, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución.

- Escarificación y compactación del terreno

En vialidades por medios mecánicos de subrasante al 90% Proctor con un espesor de 20 cm que incluye maquinaria, equipo, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución.

- Terraplén

Terraplén conformado con tepetate, conformado y compactado en capas, compactado por medios mecánicos al 95% Proctor, adicionado con agua incluyendo acarreo, humectación, compactación, maquinaria, equipo, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución.

- Lotificación

División del terreno en cinco manzanas 59 lotes habitacionales abarcando una superficie de 7, 177.95 m². Para las áreas verdes se trazarán catorce espacios abarcando una superficie de 1, 008.41 m².

Construcción

Esta etapa consistirá en la construcción de los servicios primarios para el suministro de servicios y operación del residencial, así como la construcción de las vialidades, caseta de vigilancia, cercado perimetral, acondicionamiento de áreas verdes y lotificación.

- Base hidráulica

Conformado de base hidráulica con materiales pétreos granulados de acuerdo con especificaciones, y compactados por medios mecánicos al 95% Proctor, incluyendo acarreo, humectación, compactación, maquinaria, equipo, herramientas y todo lo necesario para su correcta ejecución.

- Riego de impregnación

Riego de impregnación con emulsión asfáltica, aplicada con petrolizadora, incluyendo todo lo necesario para su correcta ejecución.

- Adoquinado

Colocación de adoquín natural de 20x20 cm, asentado sobre cama de arena de mina (material permeable).

- Guarniciones

Delimitación a cada lado de la vialidad, construida de concreto simple F'C= 150 kg/cm², sección tipo "pecho de paloma" de 50 cm de base.

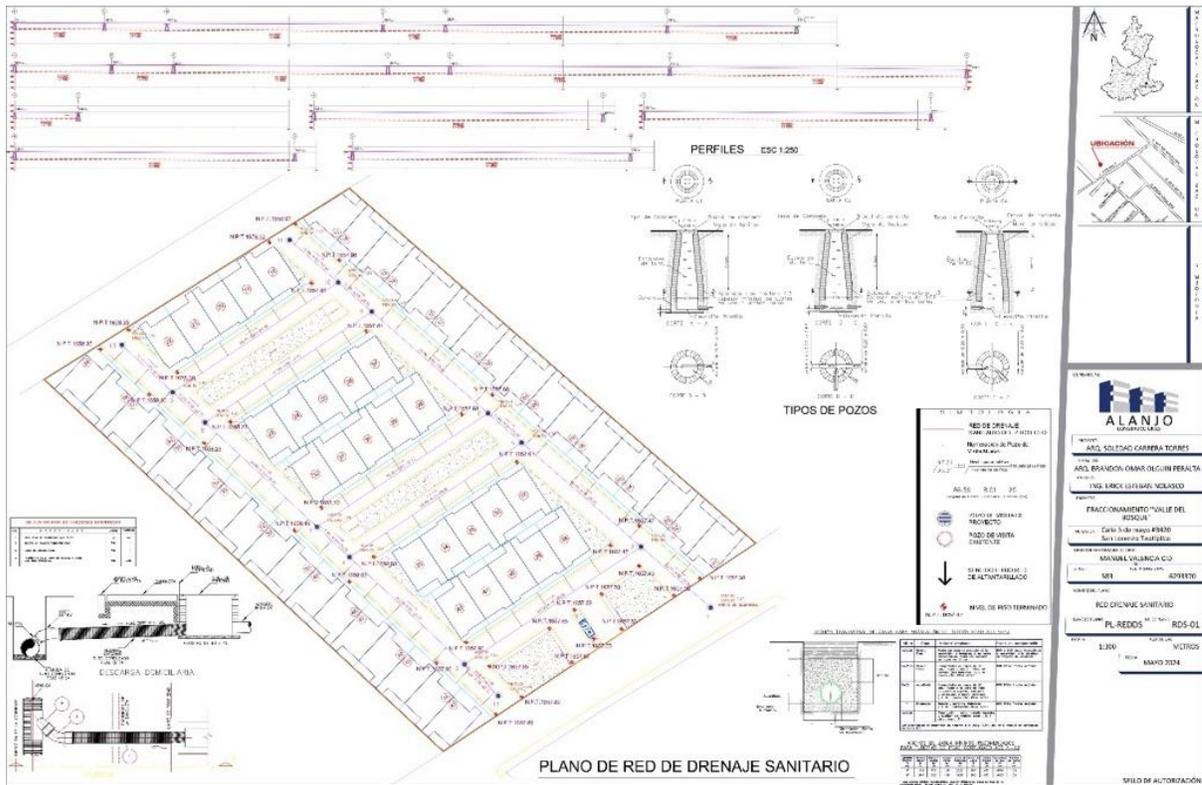
- Banquetas

A ambos lados de vialidad, construida con concreto F'C=200 Kg/cm², sección de 1.0 m por 10 cm de ancho y 10 cm de espesor, reforzada con malla electrosoldada 6-6/10-10, acabado aparente.

- Agua potable

Red de distribución desde el punto de conexión de la red del municipio por medio de red hidráulica primaria, con tubería de tubo hidráulico ANGER RD 26 de 75 mm; registros de mampostería para alojamiento de válvulas de control de flujo para red hidráulica secundaria para acometidas a pie de lote, en tubería de poliducto con alma de aluminio.

FIGURA 15. Plano de infraestructura sanitaria.



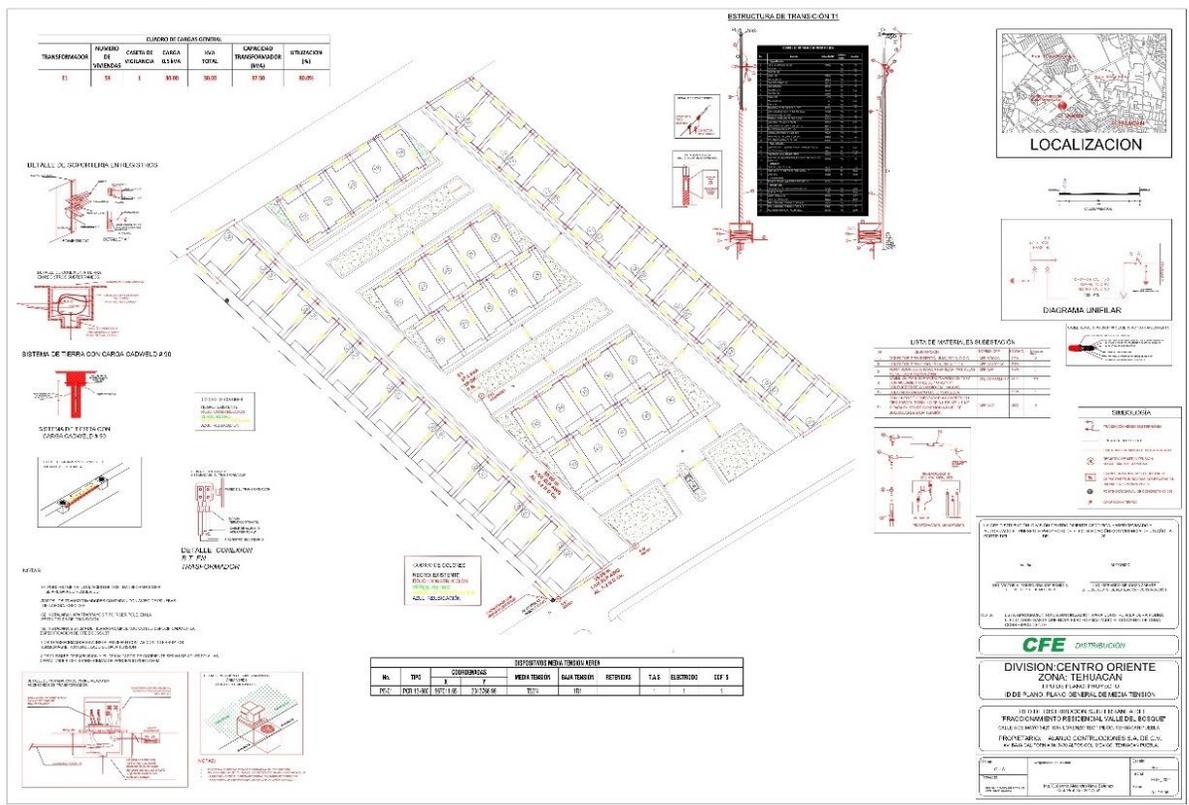
Fuente: Elaboración propia.

- Instalación eléctrica

Distribución de energía eléctrica de acuerdo con la normatividad vigente en sistema para red de suministro, se establece una red híbrida de distribución subterránea y aérea. Para el caso de distribución subterránea con tuberías de PVC Conduit para trabajo pesado con diámetros especificados en los proyectos y planos técnicos. Se instalará transformador tipo pedestal en área común definida, se podrán utilizar transformadores de distribución tradicional.

Una vez instalada la red de distribución eléctrica, ésta deberá ser certificada por CFE con el fin de que cada usuario pueda llevar a cabo la solicitud de su contrato individual de luz.

FIGURA 16. Plano de instalación eléctrica.



Fuente: Elaboración propia.

- Iluminación de áreas comunes

A base de postes metálicos de 6.00 metros de altura y luminarias urbanas led de alta eficacia de 40w con panel solar y soporte de batería para su correcta alimentación solar.

- Mobiliario urbano e instalaciones especiales

Mobiliario urbano que consiste en señalización informativa y preventiva a lo largo de la vialidad.

- Portón de acceso

Portón de acceso en entrada principal a base de reja con postes de 3" a una separación de 10 cm en 2 hojas de aproximadamente 2.4 m de altura. Incluye reja de acceso y caseta de vigilancia con baño equipado.

- Jardines, andadores y áreas de recreación

Áreas funcionales y decorativas en espacios comunes de acuerdo con el plano de urbanización, con diferentes usos y destinos. Entre ellas se incluyen jardines en algunas cabezas de manzana.

- Caseta de vigilancia

Con cimentación de piedra braza con una profundidad de 80 cm y cadenas de desplante. Con muros de tabique rojo común y castillos y cadenas confinadas, coladas con concreto. Muros interiores repellados con mortero de cemento, acabado fino y pintura vinílica de la marca Comex Pro Mil Plus, color según muestra. Plafón acabado en yeso con pintura vinílica color blanco ostión de la marca Comex Pro Mil Plus. Muros exteriores repellados con mortero de cemento, acabado semi rústico. Piso y zoclo de cerámica de 0.40 m x 0.40. m marca Interceramic, modelo Catania Sabbia semi brillo. Ventana en escuadra con cuatro fijos y dos corredizos de aluminio de 3" en color negro y cristal claro de 6 mm, según diseño. Ventana con un fijo de aluminio de 3" en color negro y cristal claro de 6 mm, según diseño. Apagadores y contactos de la marca Bticino modelo Modus Pro. En plafón lámpara ahorradora led para empotrar en plafón marca Geo Power de 12 watts. Puerta de aluminio en color negro en línea de 3 pulgadas con cristal claro de 6 mm según diseño con chapa de manija de la marca Phillips.

- Medio baño de caseta de vigilancia

Con cimentación de piedra braza con una profundidad de 80 cm y cadenas de desplante. Con muros de tabique rojo común y castillos que estarán confinados con cadenas y castillos de concreto. Muros interiores repellados con mortero de cemento, acabado fino y pintura vinílica de la marca Comex Pro Mil Plus, color según muestra. Plafón acabado en yeso con pintura vinílica color blanco ostión de la marca Comex Pro Mil Plus. Piso y zoclo de cerámica de 0.40 m x 0.40. m marca Interceramic, modelo Catania Sabbia semi brillo. W.C y lavabo de la línea Jazmín Ecológico marca Cato, mezcladora modelo F-4057 marca Dica, accesorios (toallero de argolla, gancho, porta papel, porta cepillos y jabonera) marca Dica modelo F-3200. Puerta de aluminio en línea de 3 pulgadas con placa de acrílico en color negro según diseño con jaladera y resbalón. Coladera de la marca fleximatic. Ventana con un fijo y un proyectante de aluminio en color negro línea corrediza con cristal esmerilado de 6 mm.

Impermeabilización: Será en azotea, a base de membrana impermeable prefabricada de fibra de vidrio y acabado en gravilla esmaltado color rojo terracota marca Curacreto o similar, entortado a base de tepetzil con arena y mortero para dar pendientes.

Instalación hidráulica: Tubería tipo Tubo Plus de la marca Rotoplas o similar. Todas las alimentaciones de muebles llevarán llaves de corte. Conducción de agua con hidroneumático de la marca Truper modelo HIDR-1/2X50 o similar, capacidad 50 litros.

Instalación sanitaria: La tubería será de Policloruro de Vinilo (PVC sanitario). Llaves de nariz marca Dica y coladera universal en medio baño.

Instalación eléctrica: Se utilizará poliducto corrugado, caja de lámina galvanizada, conductor tipo THW. Los contactos, apagadores, tapas, etc. serán de la marca Bticino modelo Modus Pro o similar en color blanco. Se utilizará cable marca Condulac o similar. Para los contactos y lámparas se utilizará cable thw calibre 12, para los retornos en lámparas se usará cable thw calibre 14, para aterrizar los contactos se usará cable thw desnudo calibre 14 del interruptor general al centro de carga se usará cable thw calibre 10 desnudo. Para la tierra física se usará cable calibre 10, alimentación principal calibre 8 y para alimentar de la base del medidor a la red del fraccionamiento cable calibre 6.

- Barda perimetral

Con cimentación de piedra braza con una profundidad de 80 cm y cadenas de desplante. Con muros de block obstruido en color café de 40x20x14 cm y castillos a base de concreto, dicha barda tendrá una altura de 2.60 m. aproximadamente, con moldura de pecho de paloma en la parte superior. Cercado electrificado a base de cable de aluminio calibre 16, con postes de aluminio y tensores.

11.24. Requerimiento de personal e insumos

Requerimiento de personal

El número aproximado de personas que intervendrán en la ejecución del proyecto será de 15 personas en las que aproximadamente el setenta por ciento son consideradas como mano de obra calificada.

Es importante señalar que la mayoría de las actividades que se desarrollarán serán subcontratadas de manera temporal, por lo que la mano de obra generada por el proyecto no favorecerá la atracción de población, no generará un polo de desarrollo ni modificará los patrones demográficos, de

uso del suelo o de otros bienes y servicios, así como fenómenos migratorios temporales o permanentes.

Requerimiento de insumos

Los materiales que se emplearán para la construcción serán adquiridos por proveedores locales dentro de la zona metropolitana de Tehuacán – Santiago Miahuatlán, El agua requerida para el proyecto será adquirida a través de la compra de pipas de agua tratada. De igual forma, la maquinaria será arrendada por proveedores locales, por lo que no se les realizarán actividades de mantenimiento o suministro de combustible dentro del predio.

II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento

Por el tipo de actividad, la operación y mantenimiento recaerá en los usuarios finales. Estas etapas se llevarán a cabo posterior a la ejecución del proyecto de lotificación, proyectando su ocupación paulatina de acuerdo con el desplazamiento de ventas.

Residencial Valle del Bosque estará integrado por 59 lotes para viviendas unifamiliares. Considerando una habitación promedio de cuatro integrantes por familia¹, se ha proyectado la ocupación del proyecto por alrededor de 236 personas, mismos que demandarán bienes y servicios, como la generación de aguas residuales y residuos sólidos urbanos.

Las actividades previstas a desarrollar en la operación del proyecto son las siguientes:

- Alojamiento de aproximadamente 236 personas.
- Aprovechamiento de agua potable y generación de aguas residuales. Estos servicios serán suministrados por el organismo operador del municipio, para lo cual se tiene proyectado un gasto promedio de 120.17 litros por segundo.
- Generación de residuos sólidos urbanos aproximadamente de 0.72 kilogramos por habitante por día, mismos que se dispondrán con el servicio de recolección municipal.

¹ INEGI 2020, Censo de Población y Vivienda. "Número de personas que, en promedio, ocupan una vivienda".
Recabado en enero 2024 de <https://www.inegi.org.mx/temas/vivienda/>

Para el correcto funcionamiento del proyecto se llevarán a cabo dos tipos de mantenimiento, el correctivo y el preventivo; este último consiste en un sistema de inspecciones periódicas programadas con el fin de detectar condiciones y estados inadecuados que puedan ocasionar daños o deterioro al inmueble.

Mantenimiento correctivo

Es aquel que busca reparar los errores, desperfectos o averías que un mueble, inmueble, material, equipo o maquinaria pueda presentar. Este mantenimiento suele ser impredecible, por lo que no se puede programar.

Mantenimiento preventivo

Es el mantenimiento orientado a realizar ciertas reparaciones o cambios de componentes, según intervalos de tiempo, desgaste o criterios acordados previamente para reducir la probabilidad de daño o avería, e incrementar la vida útil de muebles, inmuebles, materiales, equipos y maquinaria. Puede ser programado o predictivo con el fin de detectar previamente las posibles averías. Este mantenimiento se desarrollará especificando el tipo de actividad a realizar para cada área como se muestra a continuación.

OBRA /ACTIVIDAD	ACTIVIDADES DE VERIFICACIÓN Y MANTENIMIENTO	RESPONSABLE Y PERIODICIDAD
Red de Agua potable	Durante la vida útil del proyecto se realizarán anualmente durante el primer trimestre del año una inspección de la red de agua potable para verificar la existencia de fugas y en su caso brindar mantenimiento correctivo.	Verificación y trabajos de mantenimiento correctivo y preventivo de manera anual por parte del Comité de Administración del Fraccionamiento en coordinación con personal del OOSAPAT.
Red de Drenaje Sanitario	Se realizará en el primer trimestre del año durante la vida útil del proyecto el desazolve de los registros de drenaje con la finalidad de evitar taponamiento, garantizando el flujo de aguas residuales.	Verificación y trabajos de mantenimiento correctivo y preventivo de manera anual por parte del Comité de Administración del Fraccionamiento en coordinación con personal del OOSAPAT.
Instalación eléctrica	Se centra en efectuar intervenciones regulares programadas, sin necesidad de avería conocida y en condiciones normales de funcionamiento durante el tercer trimestre de cada año durante la vida útil del proyecto.	Verificación Anual de detección de fugas por parte del Comité de Administración del Fraccionamiento y notificación de cualquier falla o avería en el suministro eléctrico a la Comisión Federal de Electricidad.

II.2.6. Obras asociadas al proyecto

TABLA 5. OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO.	
INFRAESTRUCTURA	INFORMACIÓN ESPECÍFICA
Construcción de caminos	El proyecto ya cuenta con caminos para acceder al predio.
Almacenes, bodegas y talleres	Solo se almacenarán materiales para la construcción como varillas, cemento, cal, arena y gravas y dicho almacén se colocará al interior del predio en el área destinada para los lotes.
Campamentos, dormitorios, comedores	Este tipo de infraestructura no será necesaria para el proyecto.
Instalaciones sanitarias	Se contratará con sanitarios portátiles y posteriormente, se habilitará el sanitario de la caseta de vigilancia una vez se construya.
Bancos de material	Los materiales necesarios para la construcción serán adquiridos en bancos de material autorizados por la Secretaría de Medio Ambiente, Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Territorial del Estado de Puebla.
Planta de tratamiento de aguas residuales	No se considera, ya que el servicio de recolección de aguas residuales y tratamiento será suministrado por el organismo operador.
Sitios para la disposición de residuos	Se colocarán tambos de 200 litros para la disposición diaria de residuos sólidos urbanos y posteriormente serán recolectados por el organismo operador de limpia municipal.
Otros	No aplica

II.2.7. Etapa de Abandono del sitio

Derivado de lo descrito en los apartados que anteceden, no se contempla una etapa de abandono de sitio; sin embargo, sí se considera que una vez

operando el proyecto, la vida útil de éste sea de al menos 50 años, realizando las debidas obras de mantenimiento preventivo y correctivo que requiere un inmueble habitacional, lo que permite prolongar aún más esta vida útil.

Transcurrido el tiempo de vida útil estimado del proyecto se buscará la reutilización de la infraestructura habitacional construida; sin embargo, en el supuesto de que la reutilización no sea posible, deberá recurrirse al abandono y desmantelamiento de las edificaciones construidas considerando medidas de mitigación y reducción de impactos ambientales provocados por las actividades de desmantelamiento para que sea posible la recuperación y restauración del predio.

Se implementará un programa de abandono y desmantelamiento de instalaciones con la finalidad de establecer los lineamientos que permitan el abandono del sitio de proyecto y su desmantelamiento minimizando los impactos ambientales y manteniendo las condiciones óptimas que permitan la recuperación del entorno. Los objetivos específicos del programa serán:

- Establecer medidas que permitan atender los potenciales impactos de las actividades de cierre del proyecto.
- Definir las medidas que permitirán restablecer, dentro de lo posible, las condiciones originales del entorno.
- Evitar la generación de problemas ambientales o impactos residuales de las actividades.
- Restaurar el área ocupada por el proyecto durante su operación una vez terminada su vida útil.

Una vez se defina que no pueden reutilizarse los inmuebles y que el área ocupada por el proyecto no se destinará a usos habitacionales, se realizarán acciones de limpieza, desmantelamiento, reconfiguración del suelo y paisaje, así como el escarificado y nivelado del área.

Señalización. Las áreas donde se realicen los trabajos de abandono serán señalizadas y delimitadas, prohibiendo el paso al personal ajeno a estas actividades, como una medida de prevención contra accidentes. Los elementos de señalización deben ser de fácil comprensión y estar ubicados a una altura que permita su visibilidad, deberán indicar las limitaciones de uso y la clase de riesgo que se corre al utilizar o acercarse al sitio

Desmantelamiento. Se iniciará con el desmonte de los equipos y sistemas

de tuberías de conducción y demás estructuras que conforman el proyecto. Este proceso debe ser planeado con anterioridad, realizando un inventario de las obras a remover, planeando la metodología de trabajo, la disposición de los residuos sólidos, el personal a utilizar, la maquinaria y el cronograma de trabajo.

Demolición. Después del proceso de desmantelamiento de las instalaciones, se deberán demoler los pisos en concreto, paredes, realizar el retiro de mallas y cercas; y demás construcciones. Los materiales sobrantes o escombros generados durante la demolición serán llevados a las zonas de depósito de materiales, ya que las áreas donde se ubicaron estas instalaciones quedarán limpias de toda clase de residuos, para que posterior a este proceso pueda llevarse a cabo la reconfiguración paisajística. Es importante resaltar que los sitios de disposición de residuos de construcción son autorizados por el Gobierno del Estado a través de la actual Secretaría de Medio Ambiente, Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Territorial mismos que no se localizan en ninguna área natural protegida de ningún nivel de administración. En caso de disponerse estos residuos, se realizarán en los sitios indicados por esa Secretaría y se contará con los permisos y trámites correspondientes que para el caso de indiquen.

Reconfiguración paisajística. La reconfiguración morfológica y paisajística en el plan de abandono consiste en restaurar las áreas que fueron intervenidas durante la etapa de construcción y operación del proyecto, con el fin de recuperar o mejorar las condiciones iniciales del sitio con respecto a las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo y a su vez recobrar la calidad paisajística del lugar. Para el caso específico de este proyecto, al estar localizado dentro de un ecosistema urbano, las obras de abandono de sitio únicamente consistirán en la limpieza total del predio para dar lugar a una nueva obra o actividad que para el caso señale el Programa de Desarrollo Urbano vigente.

Las actividades de desmontaje y abandono incluyen la demolición, limpieza y acondicionamiento del sitio; como resultado de estas, se tiene una potencial de generación de residuos y emisión de gases y partículas, impactos que se consideran moderados al ser sus efectos a corto plazo, puntuales y mitigables con acciones simples. Como parte de este programa se retomarán medidas de prevención y mitigación asociadas a:

Maquinaria y equipo: Manteniendo las condiciones óptimas de maquinaria y equipo requeridos para llevar a cabo el desmantelamiento de estructuras para prevenir derrames de aceites

o combustible por fugas, así como reducir las emisiones contaminantes de los equipos de combustión y vehículos.

Manejo Integral de los Residuos. De las actividades de demolición se generarán residuos sólidos que deberán ser acopiados y trasladados para su reciclaje, reúso o disposición final para evitar la acumulación de residuos en la superficie del proyecto; en el supuesto de la existencia de un acuerdo con la autoridad, se mantendrá sólo la infraestructura permitida. La recolección, transporte y disposición de los residuos deberá realizarse a través de empresas autorizadas para cada uno de los fines propuestos (reciclaje, reúso o disposición final) de las cuales deberá tenerse copias de las autorizaciones emitidas por la autoridad ambiental Estatal o Municipal.

Los otros impactos asociados a las actividades de demolición y abandono, como la generación de ruido, son poco significativos y se mitigan mediante las medidas principales descritas anteriormente. El hecho de que las actividades relacionadas no supongan riesgos a la población hace de este impacto algo poco significativo y probable. Adicionalmente, deberá existir una supervisión de las obras de demolición para que se registren las actividades realizadas y se inspeccione el área para identificar áreas donde hayan ocurrido presuntos escurrimientos o infiltraciones de contaminantes para que se determinen las medidas de restauración necesarias.

Evaluación. Para evaluar la efectividad de la aplicación del programa de desmantelamiento y abandono del sitio, se evaluará el avance de las obras conforme al cronograma establecido inicialmente, se emplearán listas de verificación para el registro de los mantenimientos realizados a vehículos y maquinaria y se tendrá un control de los residuos generados y los entregados a recolección por las empresas correspondientes.

Adicionalmente, podrán definirse indicadores que evalúen las condiciones finales del cierre del proyecto con respecto de las condiciones previas a la implantación del proyecto.

TABLA 6. INDICADORES MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ETAPA ABANDONO DEL SITIO

	Impacto: Emisiones de polvos
Calidad del aire	Medidas de mitigación: Durante el desmantelamiento se generarán polvos por la demolición de las instalaciones, por lo que será necesario antes de realizar las actividades un riego con agua tratada para disminuir la dispersión de polvos y favorecer la deposición del material suspendido.

Ruido	Impacto: Emisiones de ruido
	Medida de mitigación: Durante la etapa de abandono del sitio, los niveles de emisiones de ruido se ajustarán de acuerdo con lo establecido en la NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
Suelo	Impacto: Calidad del suelo
	Medida de mitigación: Durante esta etapa, se generarán residuos sólidos por el personal que labore, como medida de mitigación se instalarán contenedores para el depósito de los residuos, los cuales, a su vez, serán trasladados a los depósitos municipales para su disposición final.
	Impacto: Contaminación del suelo
	Medidas de mitigación: Durante el abandono del sitio se generarán residuos de manejo especial, los cuales serán dispuestos adecuadamente en los centros de acopio y/o destinos finales para su tratamiento, esto con el fin de evitar contaminaciones al ambiente.

II.28. Utilización de explosivos

Ya que el proyecto se llevará a cabo en un uso de suelo urbanizado, el suelo que se requiere remover para la etapa de preparación de sitio no requerirá el uso de explosivos.

II.29. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Con base en la información antes descrita, se calcularon los siguientes residuos a generar por etapa y actividad:

TABLA 7: ESTIMACIÓN DE RESIDUOS, DESCARGAS O EMISIONES POR ETAPA DEL PROYECTO				
ETAPA	ACTIVIDAD	RESIDUO O EMISIÓN	CANTIDAD ESTIMADA	MANEJO Y DISPOSICIÓN
PREPARACIÓN DEL SITIO	Despalme y corte	Residuo orgánico de despalme	867.53 m ³	Trituración y disposición en áreas verdes y reutilización dentro de la obra.
		Ruido	95 Db (intermitente)	Uso eficiente de maquinaria en periodos de tiempo corto para disminuir el periodo de emisión.

	Trazo y nivelación	Residuos de construcción	1,050 m ³	Disposición en sitios autorizados.
		Ruido	95 Db (intermitente)	Uso eficiente de maquinaria en periodos de tiempo corto para disminuir el periodo de emisión.
	Escarificación y compactación de terreno natural	Emisiones por operación de maquinaria y material particulado producto del movimiento de suelo.	No estimado	Humectación de suelo con agua tratada para disminuir el levantamiento de partículas y uso eficiente de maquinaria para disminuir horas de operación.
	Terraplén			
CONSTRUCCIÓN	Base hidráulica	1. Emisiones por operación de maquinaria. 2. Residuos sólidos del personal operador 3. Ruido	1. No estimado 2. 0.72 kg diario por persona 3. 95 Db (intermitente)	1. Uso eficiente de maquinaria para disminuir horas de operación. 2. Se colocarán recipientes de 200 litros de capacidad para la recolección de los residuos generados por los trabajadores. Posteriormente, se trasladarán al sitio de disposición final del municipio. 3. Uso eficiente de maquinaria en periodos de tiempo corto para disminuir el periodo de emisión.
	Riego de impregnación			
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Operación	1. Residuos sólidos urbanos 2. Aguas residuales	1. 0.72 kg por persona al día 2. 120 litros por segundo (por todo el proyecto)	1. Contrato con el organismo operador municipal y cumplimiento de las reglas del servicio. 2. Contrato con el organismo operador de agua para la disposición y manejo
	Mantenimiento			

				de las aguas residuales domésticas.
ABANDONO DEL SITIO	Desmantelamiento/ demolición			1. Riego con agua tratada para disminuir la dispersión de polvos y favorecer la deposición del material suspendido.
	Reconformación paisajística	<ol style="list-style-type: none"> 1. Suspensión de partículas. 2. Residuos sólidos urbanos y de manejo especial 3. Ruido 	<ol style="list-style-type: none"> 1. No estimado 2. 0.72 kg diario por persona 3. 95 Db (intermitente) 	<ol style="list-style-type: none"> 2. Disposición adecuada en los centros de acopio y/o destinos finales para su tratamiento, manejo o disposición final. 3. Se ajustarán las emisiones de ruido a lo establecido en la NOM-081-SEMARNAT-1994.

Los valores estimados en la etapa de preparación de sitio se realizaron considerando los valores establecidos en el estudio de mecánica de suelos para remoción de cubierta vegetal, el cual fue de 20 centímetros, de igual forma se consideró la superficie que presenta residuos de construcción dispuestos previo a la adquisición del predio y que será necesario retirar de este que abarcan aproximadamente una superficie de 700 metros y una altura promedio de 1.5 metros. Los decibeles se tomaron con base en el promedio de lo reportado en las fichas técnicas de maquinaria de construcción.

Para el caso de las emisiones a la atmósfera provenientes tanto del material particulado producto del movimiento de suelo, como las emisiones de la maquinaria, se realizarán riegos con agua tratada para evitar la suspensión de material particulado. Asimismo, se respetarán los límites máximos permisibles establecidos en la NOM aplicable y se emplearán las maquinarias en el tiempo programado procurando éste sea menor para reducir el tiempo de combustión necesario para su operación.

El gasto de agua fue obtenido con base en los planos de diseño del proyecto y el máximo de población proyectado para la ocupación del residencial. Los valores de operación y mantenimiento han sido estimados tomando como referencia el censo de población y vivienda de INEGI 2020, que indica como valor promedio de habitantes por vivienda de 4, este valor multiplicado por el número de viviendas proyectadas da como resultado 236 habitantes en el proyecto.

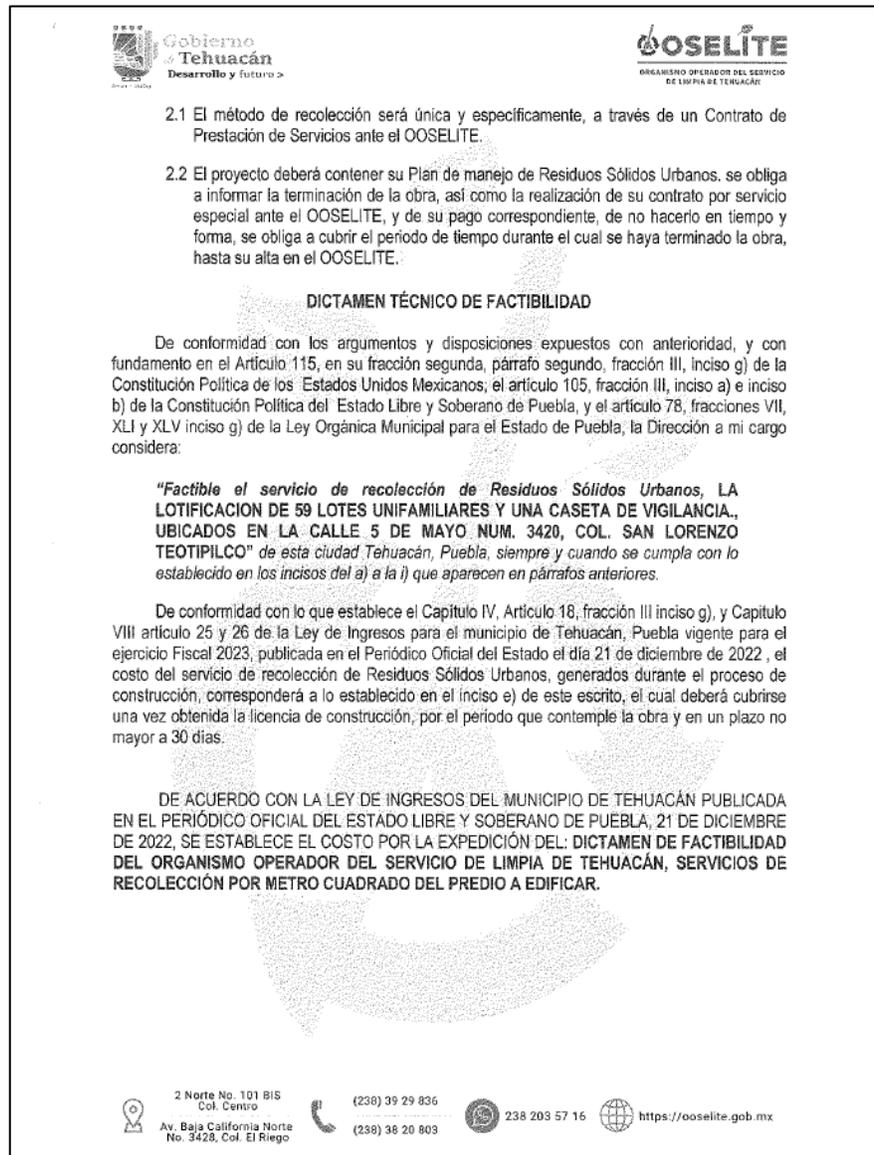
Al número de habitantes se le han multiplicado los valores de generación de residuos per cápita en la región de Tehuacán² (0.72 kg/persona/día) y el valor mínimo de suministro y descarga establecido por la Organización Mundial de la Salud (100 litros por persona por día).

Tanto el servicio de recolección de residuos como el de agua potable, drenaje y saneamiento, serán suministrados por el Municipio de Tehuacán.

Es importante resaltar que, si bien el municipio ha presentado problemáticas en materia de residuos sólidos urbanos, específicamente con el sitio de disposición final, está siendo mitigada con el transporte de residuos hacia el nuevo sitio de disposición final establecido por el Gobierno del Estado de Puebla en Ciudad Serdán, (INGAVIM, 2023) por ello las tarifas del servicio han incrementado como se muestra en la factibilidad de servicio de recolección que el municipio ha emitido para este proyecto mediante número de oficio GO/002/2024 y del cual se muestra en la siguiente figura la página donde se enuncia la factibilidad positiva. Dicho documento se encuentra completo en los anexos del presente estudio.

² SMADSOT, 2020. Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial del Estado de Puebla.

FIGURA 17. Fragmento del dictamen de factibilidad de recolección de residuos sólidos urbanos.



III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación del uso de suelo.

Residencial Valle del Bosque, es un proyecto que oferta viviendas unifamiliares dignas y decorosas, con suficiencia de áreas verdes, servicios básicos de vivienda, con ubicación en la subzona de asentamientos humanos del Área Natural Protegida Reserva de la Biósfera Tehuacán – Cuicatlán, y cuya ocupación es regulada por el Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Tehuacán, por lo que se trata de un proyecto previsto en instrumentos de regulación territorial.

De igual forma, tanto la actividad como los impactos que pudiera ocasionar el proyecto en sus diferentes etapas, se encuentran regulados por diversos instrumentos jurídicos, mismos que se describen a continuación:

TABLA 8. INSTRUMENTOS APLICABLES AL PROYECTO			
Instrumento Normativo	Tema o factor ambiental que considera	Etapas o actividad del Proyecto en que se aplica el instrumento	Vinculación entre el instrumento y el Proyecto
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos Artículo 4º, párrafos cuarto, quinto y sexto y 27.	Administración del Ambiente y Derechos	Preparación de sitio y construcción	<p>Artículo 4º, párrafo cuarto El proyecto en sus diferentes etapas se ejecutarán acciones que permitan mitigar los impactos ambientales por las obras y actividades que se desarrollaran en durante su construcción y operación, por lo que a través de dichas acciones se buscará que la infraestructura construida se acorde con el ecosistema donde quede inmerso el proyecto</p> <p>Párrafo quinto Las obras para la construcción de la red de agua potable y saneamiento buscan garantizar a las personas que habiten el fraccionamiento su derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible.</p> <p>Párrafo sexto El proyecto a través de la construcción de infraestructura como vialidades, cerca perimetral, caseta de vigilancia para el resguardo y seguridad de las personas que vivirán en el fraccionamiento; contribuye al derecho de toda familia de disfrutar de vivienda digna y decorosa</p> <p>Art. 27 El proyecto a través de los diversos instrumentos de gestión ambiental normativos y administrativos, se sujeta y acata las medidas que impone el gobierno para el ordenamiento de los asentamientos humanos a través de la obtención de uso de suelo así mismo a través de la solicitud de evaluación de impacto ambiental sometemos a la autoridad competente (SEMARNAT) acciones de mitigación para preservar y restaurar el equilibrio ecológico donde se ejecutarán las obras.</p>
Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano Artículos 51, 52 fracción V y 65	Uso de Suelo	Compatibilidad del proyecto con el uso de suelo	Estos artículos establecen que los Programas Municipales de Desarrollo Urbano señalarán las acciones específicas para la gestión de los centros de población, así como los mecanismos de instrumentación de proyectos prioritarios tales como vivienda. La legislación estatal señalará los requisitos, alcances y disposiciones para, entre otros, la

			<p>construcción de vivienda adecuada, infraestructura y equipamiento de los centros de población. De igual forma, establecen las especificaciones a las que estarán sujetos los procesos de ocupación del territorio para prevenir o mitigar riesgos a la población y sus bienes.</p> <p>Es aplicable al proyecto al tratarse de obra habitacional a desarrollarse dentro del centro de población, por lo que las condiciones de la obra o actividad estarán sujetas al instrumento de planeación territorial municipal.</p>
<p>Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente Artículos 23, 28 fracción XI, 47 BIS fracción II inciso g)</p>	<p>Regulación ambiental de los asentamientos humanos</p>	<p>Compatibilidad del proyecto con el uso de suelo y congruencia para someter a proceso de evaluación de impacto ambiental.</p>	<p>Establece la regulación ambiental de los asentamientos humanos en términos de lo dispuesto por el artículo 27 constitucional, los programas de desarrollo urbano, los de ordenamiento ecológico, los programas de manejo de las áreas naturales protegidas y los atlas de riesgos, así como el requerimiento de presentar evaluación de impacto ambiental en caso de que estos se pretendan realizar dentro de un Área Natural Protegida de competencia federal (ANP).</p> <p>Por lo que este fundamento es aplicable al proyecto, al tratarse de una obra de desarrollo habitacional dentro del Área Natural Protegida Federal Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán.</p>
<p>Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Áreas Naturales Protegidas Artículos 4°, 49 fracción II inciso f), 51, 60 y 88 fracción VII.</p>	<p>Áreas Naturales Protegidas de Competencia Federal</p>	<p>Compatibilidad del proyecto con el uso de suelo</p>	<p>El proyecto al estar ubicado dentro del ANP Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán, le es aplicable este fundamento, ya que establecen que la administración de las ANP se realizará de conformidad con lo establecido en su Decreto de creación, su Programa de Manejo y los instrumentos jurídicos aplicables en la materia. Las características de manejo que deben de cumplir las ANP al definir zonas y subzonas con base en su categoría de manejo. Las subzonas de asentamientos humanos que se definirán en la zona de amortiguamiento y consistirán en superficies alteradas por desarrollo de asentamientos humanos previo a la declaratoria del ANP, las cuales comprenderán tanto las zonas con asentamientos humanos localizados dentro del ANP como las reservas territoriales de los mismos. Asimismo, establece los casos en los que se requerirá autorización por parte de las Secretaría para realizar actividades dentro del ANP.</p>
<p>Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental Artículo 5°, inciso S).</p>	<p>Impacto Ambiental y obras dentro de las ANP</p>	<p>Compatibilidad del proyecto con el uso de suelo y congruencia para someter a proceso de evaluación de impacto ambiental.</p>	<p>Al ubicarse en la subzona de Asentamientos Humanos establecida en el Programa de Manejo del ANP, y en la zona de Asentamientos Humanos establecida en la Zonificación Secundaria del Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Tehuacán, este fundamento se aplica al proyecto al establecer que las obras o actividades que requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental serán aquellas obras que se</p>

			realizan dentro de Áreas Naturales Protegidas excepto las obras de infraestructura urbana y desarrollo habitacional en las zonas urbanizadas que se encuentren dentro de las ANP, siempre que no rebasen los límites urbanos establecidos en los Planes de Desarrollo Urbano respectivos y no se encuentren prohibidos por las disposiciones jurídicas aplicables.
Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Puebla Artículos 10, 16 fracciones I, III y XVIII; 90,	Planeación territorial y aplicación de los Programas Municipales de Desarrollo Urbano	Compatibilidad del proyecto con el uso de suelo.	Establece la observancia obligatoria de esta ley, los planes y programas de desarrollo urbano, de ordenamiento territorial y declaratorias, así como la competencia de los Ayuntamientos para la formulación, aprobación, ejecución y actualización de sus Planes y Programas de desarrollo urbano, y la regulación y expedición de autorizaciones, licencias, constancias de usos de suelo. Asimismo, se establecen las acciones específicas para la gestión de los centros de población, los mecanismos de instrumentación de proyectos prioritarios tales como vivienda, las especificaciones a las que estarán sujetos los procesos de ocupación del territorio para prevenir o mitigar riesgos a la población y sus bienes. Es aplicable al proyecto al tratarse de obra habitacional a desarrollarse dentro del centro de población, por lo que las condiciones de la obra o actividad estarán sujetas al instrumento de planeación territorial municipal.
Ley de Fraccionamientos y Acciones Urbanísticas del Estado Libre y Soberano de Puebla Artículos 14 fracción I, 15 y 25	Construcción, operación y regulación de fraccionamientos	Construcción	Este instrumento regula el control, vigilancia y autorizaciones de los actos relacionados con el fraccionamiento, división, subdivisión, fusión, segregación, lotificación, relotificación y modificaciones de los inmuebles de propiedad privada, así como los desarrollo en régimen de propiedad y condominio, en los municipios del estado de Puebla. Específicamente en los artículos citados, se hace referencia a la clasificación de los fraccionamientos habitacionales urbanos y las medidas de cumplimiento para su ubicación, dotación de servicios, usos, dimensiones y cumplimiento de las disposiciones establecidas en los Programas de Desarrollo Urbano vigentes, así como los servicios de urbanización que el fraccionador debe de establecer en el proyecto, específicamente para este caso citando a los servicios de agua potable, drenaje, electricidad, caseta, así como el contar con la factibilidad del servicio de saneamiento emitido por la autoridad municipal.
Reglamento de Construcciones para el municipio de Tehuacán, Puebla	Construcción, operación y regulación de fraccionamientos	Construcción	Este instrumento es aplicable para el presente proyecto prácticamente en su totalidad, ya que regula las obras de construcción, instalación, remodelación, modificación, ampliación, reparación, uso de inmuebles y usos de suelo dentro del municipio de Tehuacán.

Reglamento Municipal De Protección Ambiental De Tehuacán, Puebla. Capitulo IV	Poda y derribo de arbolado urbano	Preparación del sitio	Toda vez que el derribo de arbolado urbano es competencia Municipal y que el proyecto contempla el derribo de vegetación urbana, este fundamento es aplicable ya que establece las regulaciones para la poda, trasplante y derribo de las especies arbóreas existentes en el municipio.
---	-----------------------------------	-----------------------	---

- Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET)

Actualmente, tanto el estado de Puebla como el municipio de Tehuacán no cuentan con un Programa de Ordenamiento Ecológico publicado, por lo que el análisis que a continuación se presenta solo se realiza con base en el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

El proyecto Residencial Valle del Bosque se localiza dentro de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) número 61, Sierras del sur de Puebla, la cual abarca una superficie de 12,221.17 km² y una población de 1,405,539. Presenta una política ambiental de Restauración y aprovechamiento sustentable y una prioridad de atención alta.

TABLA 9. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD AMBIENTAL BIOFÍSICA DONDE SE LOCALIZA EL PROYECTO.

Clave Región	UAB	Nombre de la UAB	Política Ambiental	Nivel de Atención Prioritaria	Estrategias Ecológicas
18.10	61	Sierra del Sur de Puebla	Restauración y Aprovechamiento Sustentable	ALTA	1,2,3,4,5,6,7,8,12,13,14,15,15 BIS,16,17,24,25,26,27,28,29,31,32,35,36,37,38,39,41,42,43,44

De acuerdo con el análisis de condiciones actuales medioambientales que presenta la ficha de la UAB 61 en el 2008, su estado medioambiental se clasifica en un estado crítico con un conflicto sectorial nulo. Presenta una muy baja superficie de ANP, una degradación media de los suelos, muy alta degradación de la vegetación, baja degradación por desertificación, modificación antropogénica de media a baja, porcentaje bajo de zonas urbanas, porcentaje muy bajo de cuerpos de agua, por lo que se observa un déficit de agua superficial. y densidad media de población (Hab/km²).

El uso de suelo predominante es forestal y agrícola. El porcentaje de zona funcional es alta, al igual que la marginación social. Presenta un bajo índice medio de educación y 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.

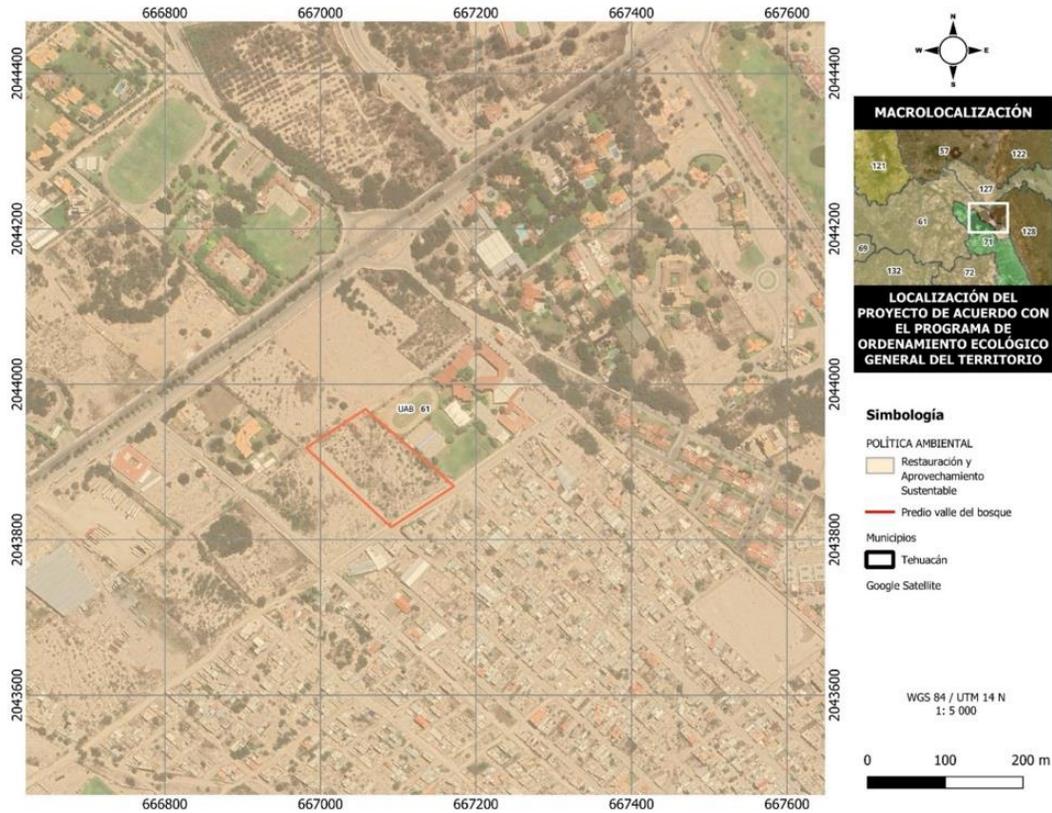
Actividad agrícola de subsistencia. Media importancia de la actividad minera.
Media importancia de la actividad ganadera.

Por la ubicación del proyecto, en la siguiente tabla se describen, de manera general, las características que presenta la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) que se involucra con la obra y/o actividad que se analiza.

TABLA 10. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LAS ESTRATEGIAS DE LA UAB.	
DESCRIPCIÓN DE LA ESTRATEGIA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	No habrá remoción de vegetación forestal, ya que la zona presenta un alto grado de urbanización y la zona ha sido impactada previamente desplazando la vegetación nativa, sin embargo, el proyecto propone una serie de medidas de mitigación con el fin de minimizar los impactos que pudieran generarse.
2. Recuperación de especies en riesgo.	
3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	
4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	
5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	
6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	
7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	
8. Valoración de los servicios ambientales.	
12. Protección de los ecosistemas	El proyecto no requiere del aprovechamiento de recursos naturales, agrícolas o pecuarios, se trabajará exclusivamente sobre la superficie que ocupará el proyecto.
13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	Este criterio no es aplicable
14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios.	Este criterio no es aplicable
15. Aplicación de los productos de la investigación en el sector minero al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	Este criterio no es aplicable
15 BIS. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	Este criterio no es aplicable.
16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil- vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionan en los mercados doméstico e internacional.	Este criterio no es aplicable

17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).	Este criterio no es aplicable
24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	El desarrollo del proyecto representa una opción para que los habitantes de la zona tengan acceso a la infraestructura, equipamiento urbano y vivienda
25. Prevenir, mitigar y atender los riesgos naturales y antrópicos en acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno de manera corresponsable con la sociedad civil.	Este criterio no es aplicable
26. Promover el desarrollo y fortalecimiento de capacidades de adaptación al cambio climático, mediante la reducción de la vulnerabilidad física y social y la articulación, instrumentación y evaluación de políticas públicas, entre otras.	Este criterio no es aplicable
27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	Fomentar el incremento de la cobertura de servicios de agua potable y alcantarillado, induciendo la sostenibilidad de los servicios.
28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	Este criterio no es aplicable
29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	Este criterio no es aplicable
31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	El proyecto favorecerá el mejoramiento de la zona, mediante el mejoramiento de la infraestructura básica y equipamiento urbano para vivienda con base en lo establecido en los Criterios Técnicos para una vivienda adecuada de la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI)
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.	El proyecto favorecerá la consolidación urbana de la zona, en virtud de no contravenir los criterios urbanos de uso de suelo establecidos en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Tehuacán como lo señala la Factibilidad de Uso de Suelo No. 1982 de fecha 19 de junio de 2023 emitida por la Dirección de Desarrollo Urbano del H. Ayuntamiento de Tehuacán
35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	Este criterio no es aplicable
44. Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	Este criterio no es aplicable

FIGURA 18. Ubicación del proyecto de acuerdo con la cartografía del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.



Fuente: Elaboración propia.

- Área Natural Protegida (ANP)

El Área Natural Protegida Reserva de la Biósfera Tehuacán – Cuicatlán, fue decretada el 18 de septiembre de 1998 con una superficie de 490,186.87 ha y abarcando 18 municipios del estado de Puebla y 32 de Oaxaca. Cuenta con Programa de Manejo Publicado el 08 de junio de 2012 en el cual se incluye el plano de localización.

En la declaratoria de la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán se estableció un polígono general, es decir, no se estableció una zonificación (zona núcleo y zona de amortiguamiento), por lo que las subzonas establecidas a través del Programa de Manejo se determinaron con base en los criterios aplicables a la categoría de manejo conforme a lo establecido en los artículos 47 BIS, 47 BIS 1 y 48 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, 2013).

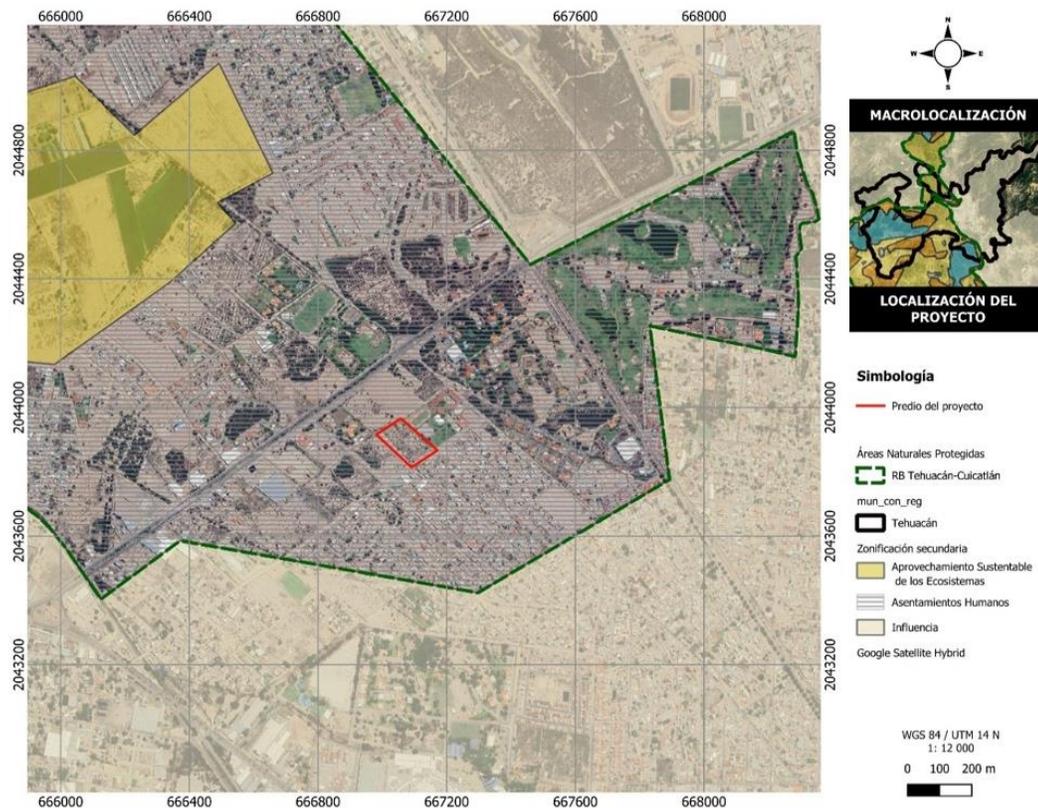
El predio del proyecto se localiza en la subzona de asentamientos humanos del ANP la cual, de acuerdo con el Programa de Manejo página 153 del documento en

extenso, se comprende por las localidades en las que se concentra el mayor número de pobladores del Área Natural Protegida, por lo que presenta una modificación sustancial a los ecosistemas originales motivo por el que se consideraron dentro de la subzona de asentamientos humanos (sic).

La Subzonificación del ANP establece que el proyecto se localiza en la subzona de asentamientos humanos (ver figura 19) la cual de acuerdo con el Programa de Manejo del ANP en su página 153 del documento en extenso, establece lo siguiente:

Esta subzona está integrada por una superficie de 2 mil 210.33082 hectáreas, integrada por 29 polígonos, que constituyen los principales asentamientos humanos considerados en la Reserva de la Biosfera correspondientes a los estados de Puebla y Oaxaca, se ubican a lo largo del polígono comprendidos por las localidades en las que se concentra el mayor número de pobladores del Área Natural Protegida, por lo que presenta una modificación sustancial a los ecosistemas originales motivo por el que se consideraron dentro de la subzona de asentamientos humanos.

FIGURA 19. Localización del proyecto de acuerdo con la cartografía de zonificación del ANP Reservade la Biósfera Tehuacán - Cuicatlán.



Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con el Programa de Manejo del Área Natural Protegida Federal Reserva de la Biósfera Tehuacán – Cuicatlán, en su página 154 se mencionan las actividades permitidas y no permitidas en los polígonos que constituyen la subzona de asentamientos humanos, como se indican en la siguiente tabla:

TABLA 11. Actividades permitidas y prohibidas, tomado del Programa de Manejo del Área Natural Protegida Reserva de la Biósfera Tehuacán - Cuicatlán.

Subzona de Asentamientos Humanos	
Actividades permitidas	Actividades no permitidas
1. Actividades culturales tradicionales ¹	1. Interrumpir, rellenar, desecar o desviar flujos hidráulicos
2. Agricultura ²	2. Introducir especies exóticas invasoras ³
3. Construcción y mantenimiento de infraestructura	3. Realizar, sin autorización, actividades de dragado o de cualquier otra naturaleza, que generen la suspensión de sedimentos, o provoquen áreas con aguas fangosas o limosas dentro del área protegida o zonas aledañas
4. Educación ambiental	4. Realizar, sin autorización, actividades cinegéticas o de explotación y aprovechamiento de especies de flora y fauna silvestres
5. Establecimiento de UMAS	5. Tirar o abandonar desperdicios
6. Filmaciones, fotografías, captura de imágenes o sonidos	6. Verter o descargar contaminantes, desechos o cualquier tipo de material nocivo
7. Investigación científica y monitoreo del ambiente	
8. Mantenimiento de caminos	
9. Turismo y turismo de bajo impacto ambiental	
¹ Viajes que se realizan por motivos religiosos. ² Incluyendo la agroforestería ³ Conforme a lo establecido en las fracciones XIII y XVII del artículo 3o. de la Ley General de Vida Silvestre	

Por lo que las obras consideradas en este proyecto que se somete al proceso de evaluación de impacto ambiental son compatibles y congruentes con las actividades permitidas dentro del ANP RBTC y su declaratoria de creación.

- Planes y Programas de Desarrollo Urbano Municipales

El Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Tehuacán fue publicado el 12 de febrero de 2014 e inscrito en el Registro Público de la Propiedad el 27 de febrero de 2014, mismo que se encuentra vigente.

De acuerdo con este programa, el proyecto Residencial Valle del Bosque se localiza dentro del uso de suelo ANP Asentamientos Humanos que de acuerdo con la factibilidad de uso de suelo emitida por el Ayuntamiento de Tehuacán con número de oficio 2945 de fecha 03/08/2023 (ver figura 9), adjunta como anexo en copia simple cotejada el uso es habitacional para lotes mínimos de 90 m² con frente mínimo de 6 m y densidad máxima de cien viviendas por hectárea.

FIGURA 20. Localización del proyecto con base en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Tehuacán.



Fuente: Elaboración propia.

Con base en lo anterior y toda vez que el proyecto Residencial Valle del Bosque contempla la lotificación para viviendas unifamiliares en lotes mínimos de 119.98 m² y una densidad de 43 viviendas por hectárea, se puede determinar que el proyecto es compatible con la regulación Municipal.

- Normas Oficiales Mexicanas

Tabla 12. Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto.		
RUBRO	NORMA	VINCULACIÓN
FLORA Y FAUNA	NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres- Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio Lista de especies en riesgo.	El predio del proyecto se localiza dentro de una zona urbana en la cual existe flora y fauna tanto dentro como en las inmediaciones del proyecto, por lo que esta norma es aplicable para evaluar la presencia de especies listadas en su anexo.

SEGURIDAD Y SALUD	NOM-006-STPS-2000 Manejo y almacenamiento de materiales- Condiciones y procedimientos de seguridad.	Estas normas son aplicables para el personal que estará ejecutando las actividades del proyecto previo a su operación.
	NOM-011-STPS-2001 Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	
	NOM-017-STPS-2008 Equipo de protección personal- Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	
	NOM-031-STPS-2011 Construcción-Condiciones de seguridad y salud en el trabajo. Establecer las condiciones de seguridad y salud en el trabajo en las obras de construcción, a efecto de prevenir los riesgos laborales a que están expuestos los trabajadores que se desempeñan en ellas.	

IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto

IV.1. Delimitación del área de influencia

Según la guía para la elaboración de manifestaciones de impacto ambiental SEMARNAT (2022). El área de Influencia se define por los procesos que se llevan a cabo en la zona donde se pretende insertar el proyecto, y por el área de distribución o amplitud que puedan llegar a tener los efectos o impactos ambientales de las obras y actividades que comprende el desarrollo del proyecto, por lo que uno de los criterios para la delimitación del área de Influencia fue el espacio de pertenencia del individuo en el que se puede sentirse parte de un colectivo social también es delimitado por un radio menor a los 500 metros que es la superficie caminable de un individuo en un entorno urbano en el que se puede sentir identificado como lo es la unidad urbana de Barrio; delimitándose a partir del centro del proyecto; además del análisis tipo e intensidad de uso de los recursos durante las distintas fases del desarrollo del proyecto, así como de considerar los impactos descritos generados sobre su intensidad y repetición.

El segundo criterio considerado para la definición del área de influencia fue el impacto visual y alteración del paisaje que puede ocasionar el desarrollo del proyecto, considerando que la percepción visual humana se efectúa en un campo de 180° y que el primer plano visual se mide desde el punto en donde el observador percibe los detalles de aquello que ve y mantiene un peso importante en su campo de visión, que es hasta los 500 metros, y que a una distancia mayor a esta ya no se percibe la profundidad de visión y por tanto la capacidad para medir el impacto visual y paisajístico posterior a esta distancia, ya no es significativa (Perea,

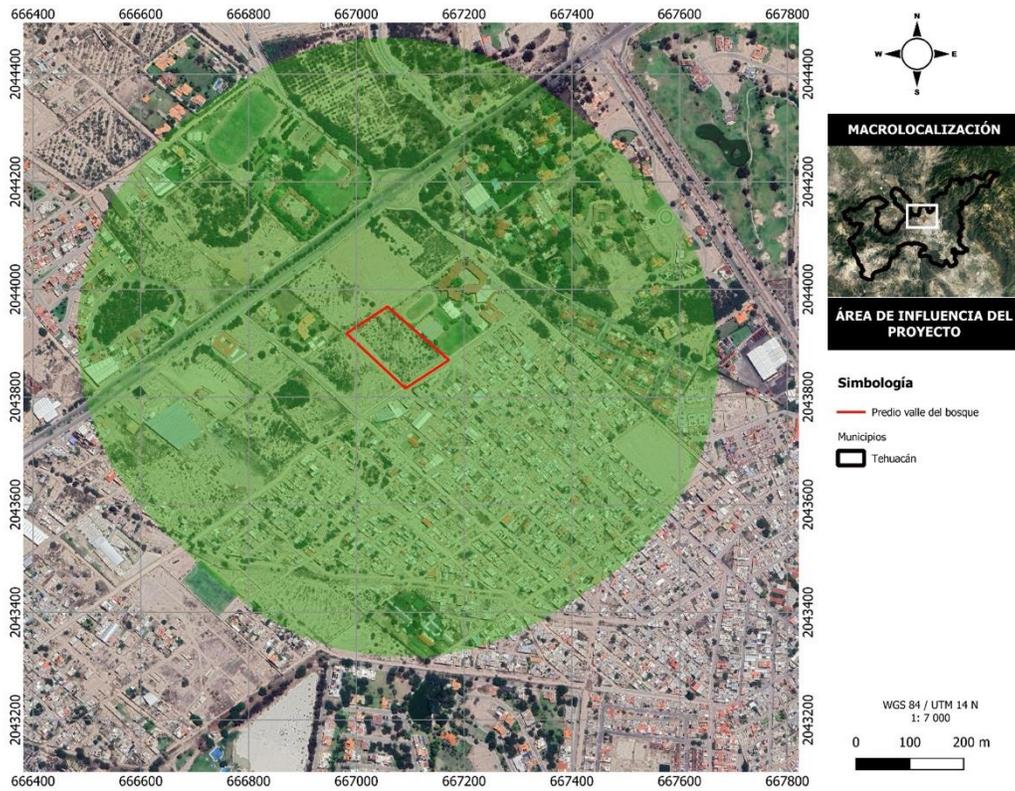
2008).

Asimismo, se consideró el aspecto legal para definir esta distancia tomando en cuenta que diversas Normas Oficiales Mexicanas establecen una distancia mínima de 500 metros para evaluar el riesgo por el desarrollo de alguna obra o actividad, como es el caso de la NOM-009-SEGOB-2015, Medidas de previsión, prevención y mitigación de riesgos en centros de atención infantil en la modalidad pública, privada y mixta, en la cual se establece un radio mínimo de 500 metros para evaluar los posibles riesgos en torno a dichos centros. O el caso de la NOM-083-SEMARNAT-2003 en el numeral 6.1.3 en donde se establecen las especificaciones para la selección de los sitios de disposición final en donde se define una distancia mínima de 500 metros contados a partir del límite de traza urbana existente o contemplada en el plan de desarrollo urbano.

A su vez, se consultó bibliografía referente a la definición de las distancias del entorno inmediato de un proyecto para poder evaluar sus efectos, resultando que para la ecología Industrial 500 metros o 16 manzanas se considera una distancia apropiada para conocer las tendencias que muestra el desarrollo urbano de un sector. (Bolaños Vidal, 2020) y que para evaluar la accesibilidad a bienes y servicios públicos urbanos se consideran 500 metros como la distancia que puede recorrer una persona a pie de manera segura desde un punto de origen en un corto periodo de tiempo, definido como un radio caminable. (ONU HABITAT, 2022) y que de acuerdo con la Metodología de Evaluación de Análisis de Riesgos establece que, a una distancia mayor a 500 metros en torno a un peligro, es un espacio seguro en donde disminuye la probabilidad de que ocurra algún daño.

A continuación, se muestra el área de Influencia del proyecto:

FIGURA 21. Delimitación del área de influencia del proyecto.



Fuente: Elaboración propia.

IV.2. Delimitación del sistema ambiental

El área del Sistema Ambiental se delimitó con base en la uniformidad y continuidad del espacio geográfico alrededor del proyecto, en esta delimitación se considera que los ecosistemas y sistemas carecen de límites y fronteras, no así para el caso de la Evaluación de Impacto Ambiental, pues es necesario establecer un Sistema de Referencia, el cual, al tener límites territoriales, permite delimitar el ámbito del análisis de la estructura y el funcionamiento de uno o más ecosistemas. Sin embargo, el sistema ambiental del proyecto se localiza dentro de un sistema predominantemente antropizado dentro del área natural protegida Tehuacán-Cuicatlán, en el cual los elementos del ecosistema natural son prácticamente nulos. Se pueden observar suelos agrícolas en desuso consecuencia de la actividad y asentamientos humanos en una zona consolidada previa al decreto del ANP y por ello delimitada como Asentamiento humano dentro del Programa de Manejo y su Subzonificación.

Para la delimitación del Sistema Ambiental, se utilizó como criterios base la Subzonificación del ANP, la zonificación secundaria del Programa de Desarrollo urbano Sustentable del municipio de Tehuacán, las áreas Geoestadísticas básicas

del proyecto y los límites físicos circundantes. De acuerdo con lo anterior y con la intención de establecer los parámetros y dimensiones de los elementos que comprenden el Sistema Ambiental, se consideró la relación causa/efecto que generan los impactos ambientales, como consecuencia de la interacción de las acciones del presente proyecto sobre cada uno de los factores ambientales determinados (Fdez-Vítora, 1995).

Al considerar la Subzonificación del ANP se atienden los criterios de delimitación físicos, bióticos y abióticos puesto que para la delimitación de estas zonas la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) elaboran los mapas de aptitud empleando un análisis multicriterio considerando dichos aspectos, así como los tipos de utilización de la tierra, así establecido en el Programa de Manejo del ANP como se cita a continuación (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, 2013):

De acuerdo con el Programa de Manejo del ANP En la declaratoria de la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán se estableció un polígono general, es decir, no se estableció una zonificación (zona núcleo y zona de amortiguamiento), por lo que las subzonas establecidas a través del Programa de Manejo se determinaron con base en los criterios aplicables a la categoría de manejo conforme a lo establecido en los artículos 47 BIS, 47 BIS 1 y 48 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Los criterios técnicos considerados para subzonificar la Reserva de la Biosfera partieron de la información disponible sobre aspectos físicos (topografía, cuencas hidrológicas, suelos y elementos paisajísticos), biológicos, (ecosistemas, comunidades vegetales, grado de conservación) y la distribución de especies con alguna categoría de riesgo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

...

Considerando que la región de Tehuacán-Cuicatlán ha estado ocupada por distintos grupos humanos desde la época prehispánica, es importante considerar como un criterio adicional a las comunidades y sus actividades productivas tradicionales, así como la tenencia de la tierra. En este sentido y con el propósito de orientar el uso sustentable del territorio, consolidar los usos presentes que sean compatibles con las cualidades y aptitudes de este y/o buscar alternativas para aquellas áreas en que el uso sea inadecuado y se manifiesten conflictos. Se aplicó

la metodología para el análisis del estado de conservación de la Reserva de la Biosfera realizando la evaluación del uso del suelo, de acuerdo con la metodología propuesta por la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO, por sus siglas en inglés) (1976) que a continuación se describe:

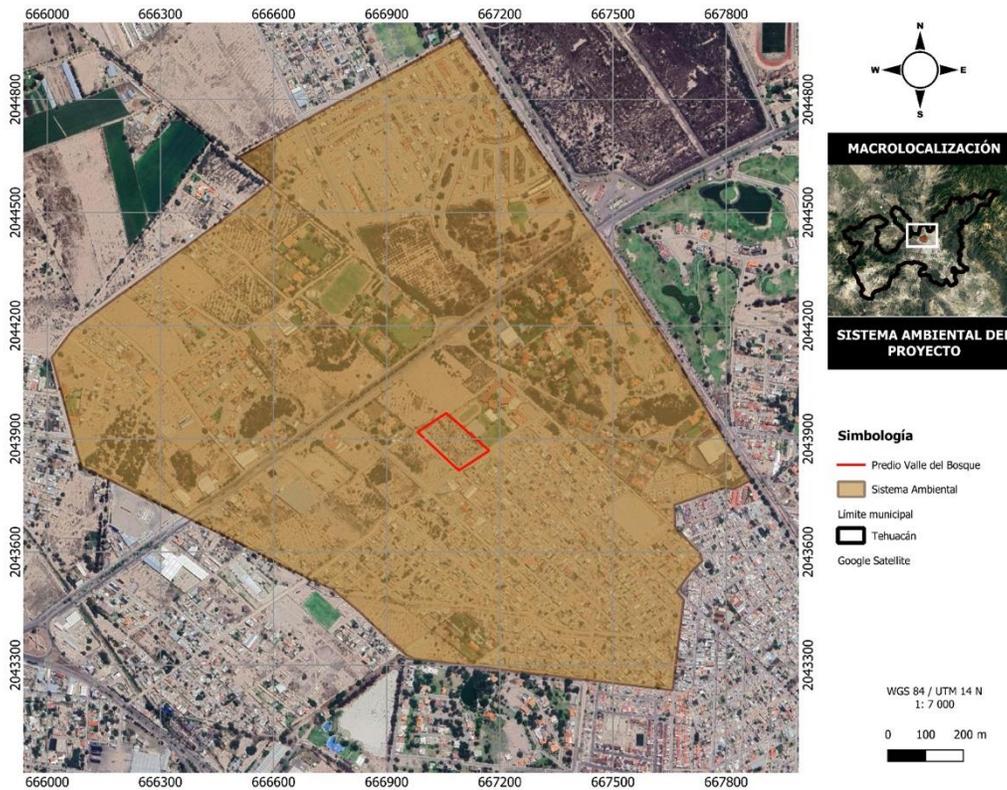
...

Por lo anterior, para la delimitación del Sistema Ambiental, se tomaron en cuenta todos los elementos, físicos, bióticos, abióticos y socioeconómicos del área de estudio para desarrollar el apartado de Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del Sistema Ambiental el cual se construyó sobreponiendo cada una de las capas de información sobre el polígono del proyecto, para así determinar la superficie en donde todas las capas confluyen y guardan una relación directa con el proyecto. Por ello, se obtuvo un polígono de 1,848,861.78 m² inmerso en las características y elementos evaluados para cada medio con características homogéneas y similares a las que se tienen en el área de influencia del proyecto como se puede observar en la figura 22.

El predio del proyecto se localiza al norte de la cabecera municipal de Tehuacán y en la subzona de asentamientos humanos del Área Natural Protegida Reserva de la Biósfera Tehuacán – Cuicatlán.

El sistema ambiental quedó delimitado al norte por calle Cedros, al sureste en nueve quiebres de este a sur por Avenida Principal, calle Lucero, calle Antigua Magdalena, calle 24 poniente y calle 32 norte; al sur por calle Manuel Bartlett o calle 16 poniente; al suroeste con calle Tecate; al noroeste con Calle Joaquín Paredes como se muestra en la siguiente figura.

FIGURA 22. Delimitación del sistema ambiental.



Fuente: Elaboración propia.

IV.3. Caracterización y análisis del sistema ambiental

El sistema ambiental del proyecto se localiza dentro de un sistema antropizado, predominantemente dentro del área natural protegida Tehuacán – Cuicatlán, en el cual los elementos del ecosistema natural son prácticamente nulos. Se pueden observar suelos agrícolas en desuso consecuencia de la actividad humana.

De acuerdo con el decreto del área natural protegida, los impactos industriales, agropecuarios, urbanos y turísticos, ya eran evidentes previo a la declaratoria del ANP, mismos que se desarrollaban de una manera desordenada y razón por la cual fueron delimitados y regulados dentro del programa de manejo.

Tanto suelos agrícolas, urbanos, industriales, así como infraestructura y equipamiento urbano, son los elementos principales que se pueden encontrar dentro del sistema ambiental, los cuales se caracterizan a continuación.

IV.3.1. Caracterización y análisis de retrospectivo de la calidad ambiental del Sistema Ambiental

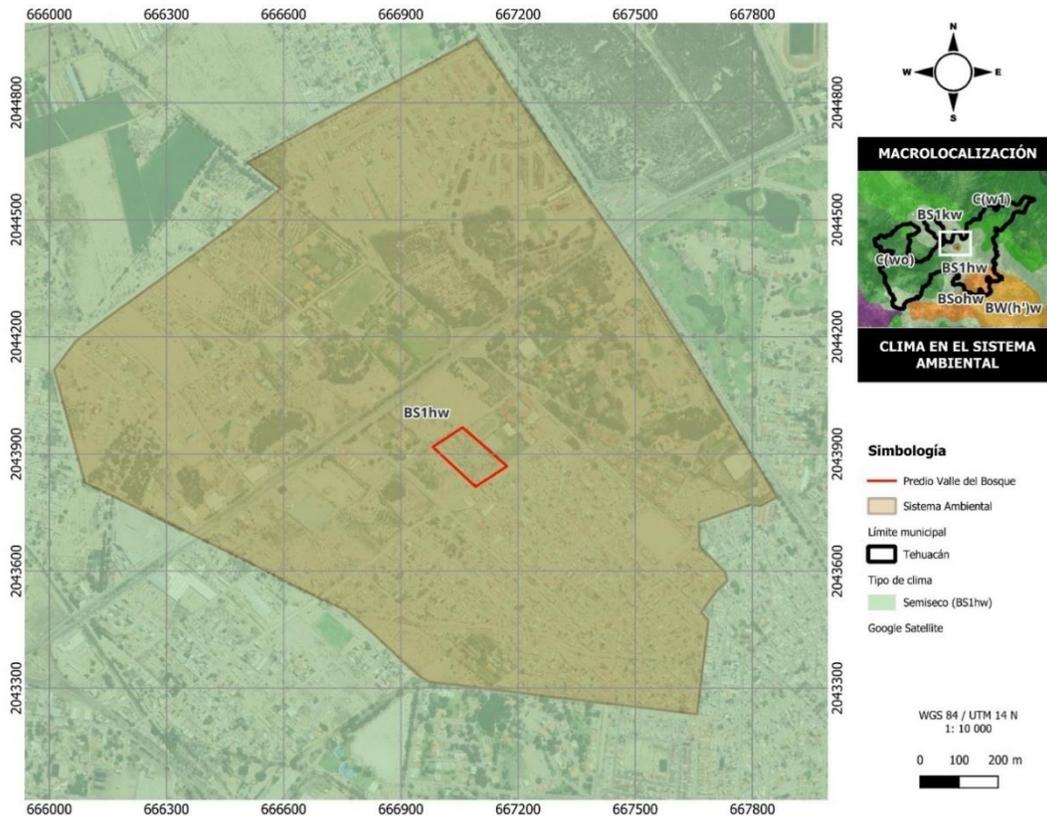
IV.3.1.1. Medio abiótico

a) *Clima*

De acuerdo con la clasificación de Köppen modificado por Enriqueta García, el sistema ambiental se localiza dentro de un clima Semiseco semicálido con lluvias en verano (BS1hw), el cual presenta una temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal de 5 a 10.2 del total anual. Este tipo de clima abarca prácticamente la totalidad de la zona urbana del municipio de Tehuacán como se puede apreciar en el siguiente mapa. Este tipo de clima es intermedio entre los climas muy áridos, y muy húmedos, por lo que este es el clima menos seco del grupo.

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) la temperatura ambiente más adecuada para el organismo de un ser humano es entre 18 y 24 grados Celsius, de esta forma el cuerpo se mantiene en su temperatura óptima en torno a 36 y 37 grados Celsius, por lo que, las condiciones climáticas del sistema ambiental son adecuadas para el tipo de proyecto que se pretende ejecutar.

FIGURA 23. Clasificación climática en el sistema ambiental.

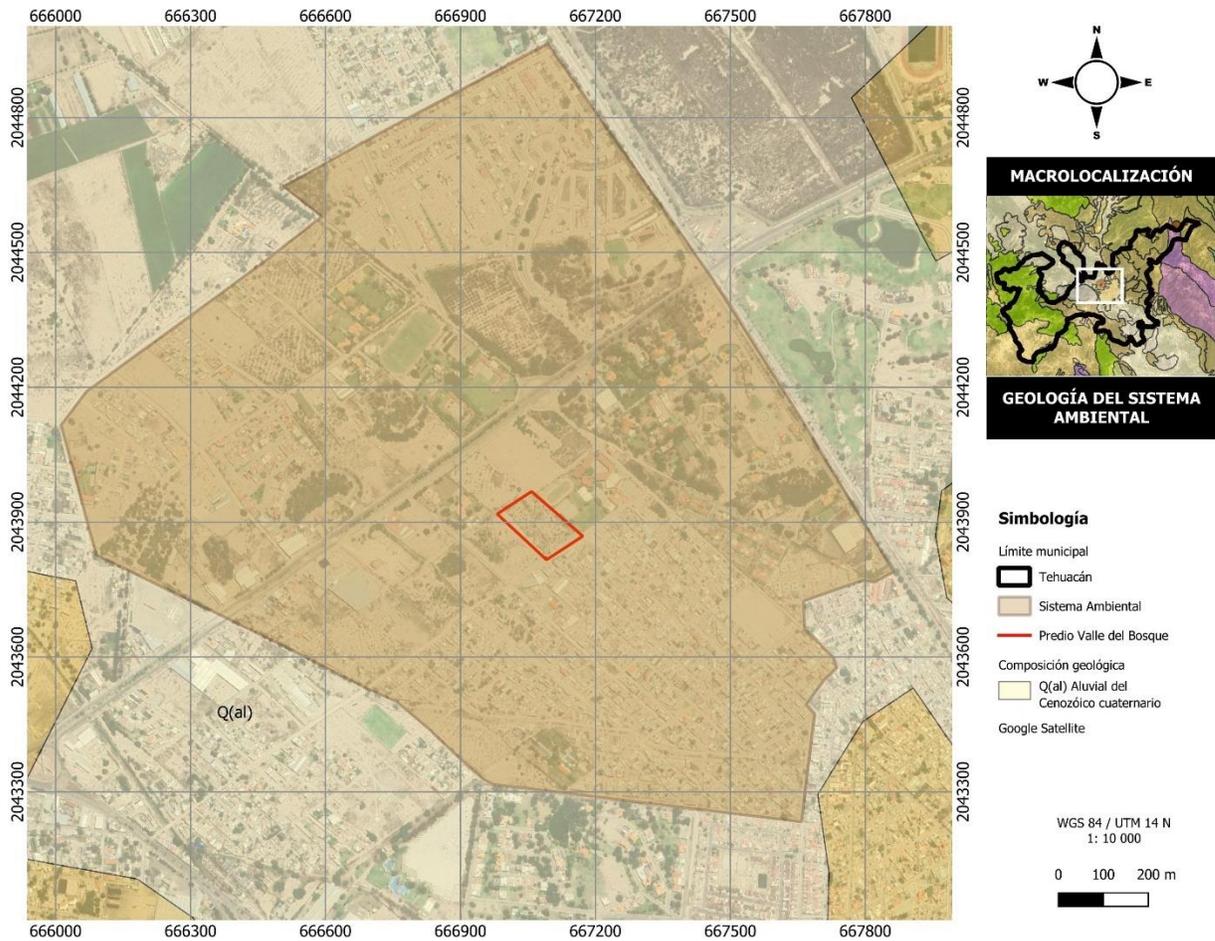


Fuente: Elaboración propia.

b) Geología y geomorfología

De acuerdo con la carta geológico-minera Orizaba E14-6, que se localiza al suroriente de la República Mexicana, entre las coordenadas 18°00' a 19°00' de latitud norte y 96°00' a 98°00' de longitud oeste y cubre una superficie de 23,100 km². Y la cual comprende los terrenos Oaxaca, mixtecos y maya, parte de las cuencas de Zapotitlán, Morelos-Guerrero, Cuicateca, Zongolica, Veracruz y el cinturón volcánico Transmexicana, con escala. 1:250,000 generada por el servicio geológico mexicano SMG, se describe que la zona en estudio fisiográficamente pertenece a provincia de la sierra madre del sur, por lo que el sistema ambiental se localiza en una formación rocosa aluvial del Cenozoico cuaternario, lo que significa que se trata de un suelo reciente como se observa en la siguiente figura.

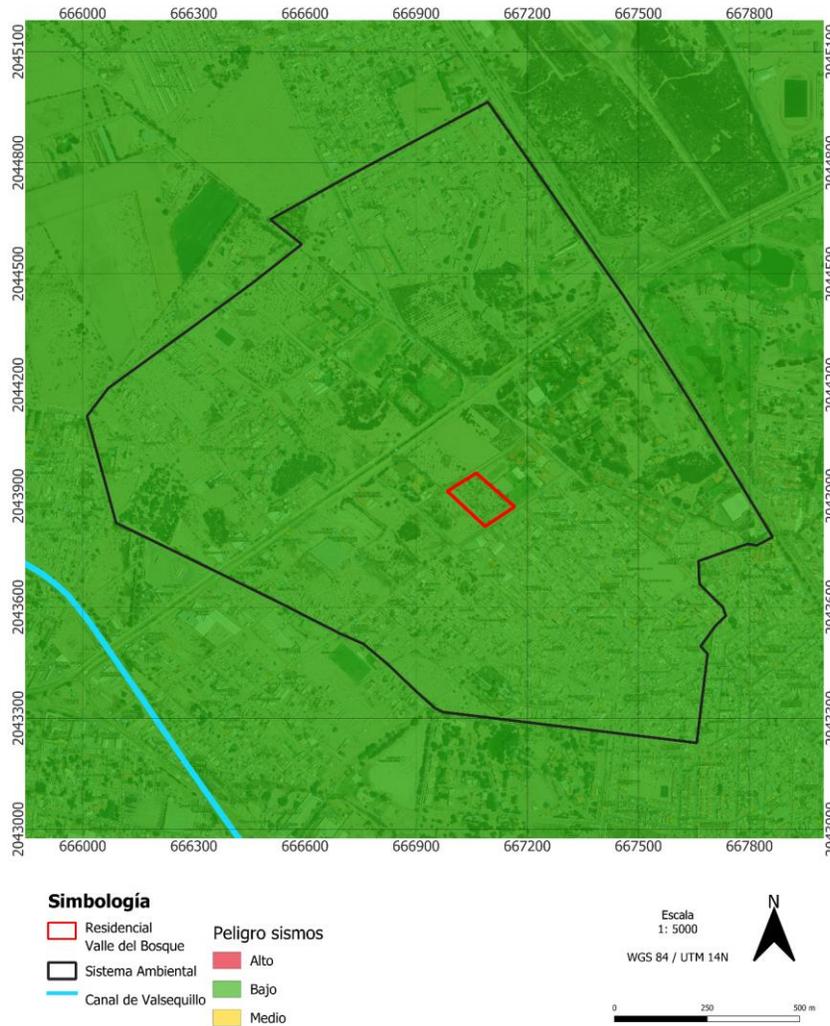
FIGURA 24. Geología del sistema ambiental.



Fuente: Elaboración propia empleando la carta geológico-minera Orizaba E14-6 de INEGI.

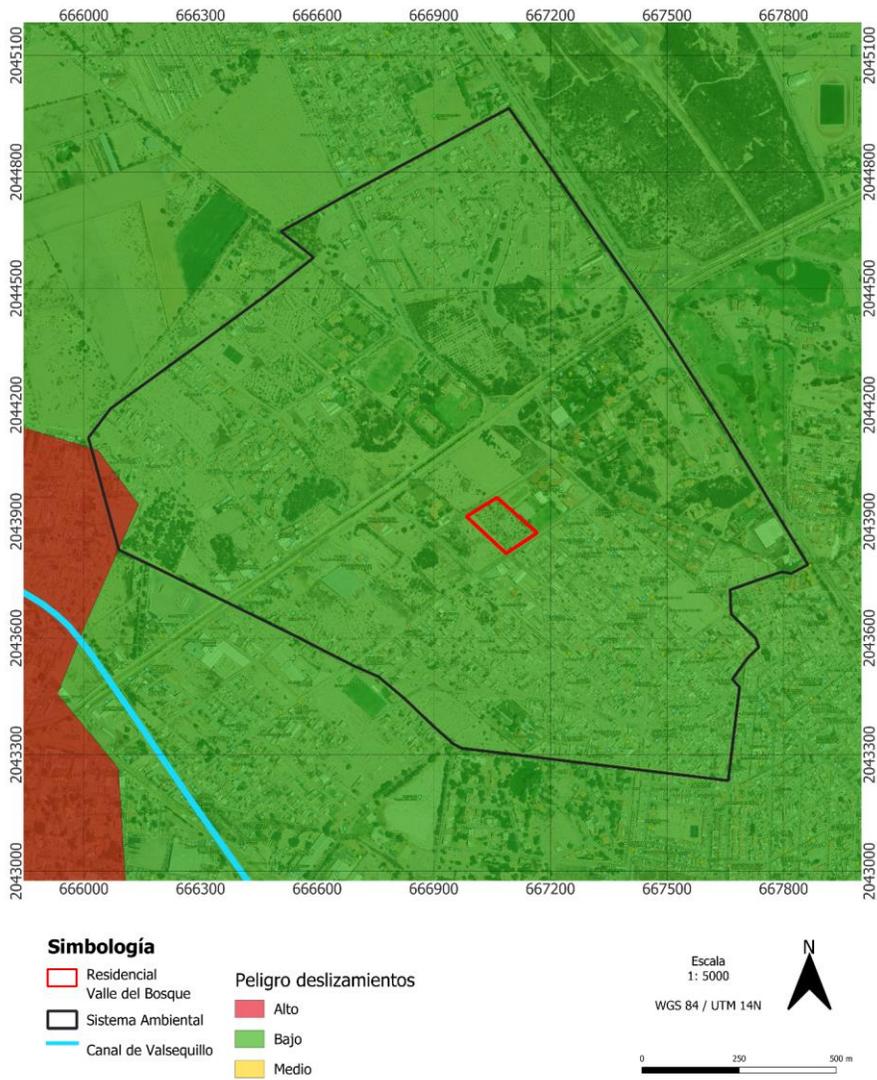
De acuerdo con el Atlas de riesgos del municipio de Tehuacán, publicado en el periódico oficial del estado el 11 de enero del 2013, el municipio se ubica dentro de una zona geológica con un alto grado de complejidad tectónica y estructural. No se localiza en una zona de riesgo por inundación, deslizamientos, deslaves o en fallas o fracturas, como se muestra en las siguientes figuras.

FIGURA 25. Peligro de sismos del sistema ambiental.



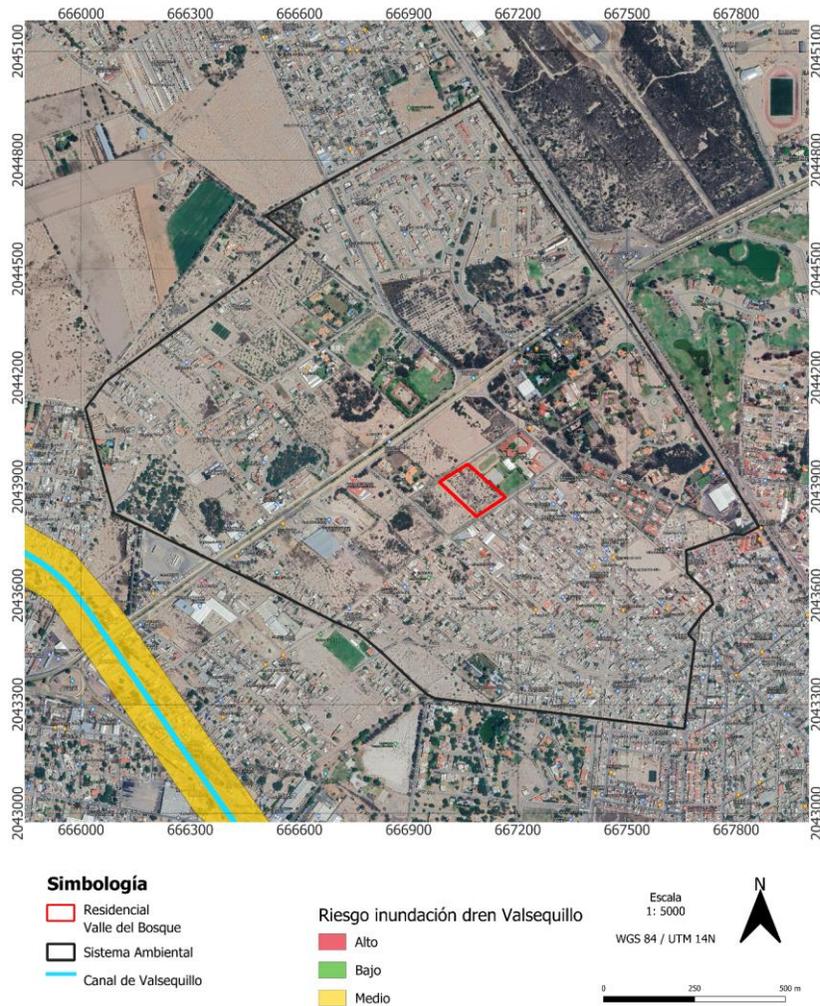
Fuente: Elaboración propia empleando la capa de peligros y riesgos del Atlas de riesgos del municipio de Tehuacán.

FIGURA 26. Peligro de deslizamientos del sistema ambiental.



Fuente: Elaboración propia empleando la capa de peligros y riesgos del Atlas de riesgos del municipio de Tehuacán.

FIGURA 27. Riesgo por inundación del sistema ambiental.



Fuente: Elaboración propia empleando la capa de peligros y riesgos del Atlas de riesgos del municipio de Tehuacán.

Los suelos aluviales recientes son de textura mediana a moderadamente fina, o sea que son generalmente de textura franco-limosa a franco arcillo limosa y tienen algún contenido calcáreo que les comunica un pH algo alcalino, entre 7.4 y 8.4. Son suelos profundos, de topografía plana, con poca pendiente y la ligera alcalinidad causa una agregación muy favorable al ser trabajados. El drenaje interno es mediano. Casi todos los suelos aluviales recientes pertenecen a la clase II y su uso puede ser bastante intensivo.

Estos suelos no presentan pedregosidad excesiva en ninguna parte ni peligro actual de inundación. De acuerdo con el estudio de mecánica de suelos, se realizaron exploraciones a una profundidad de 1.50 metros en donde no se encontró el nivel freático.

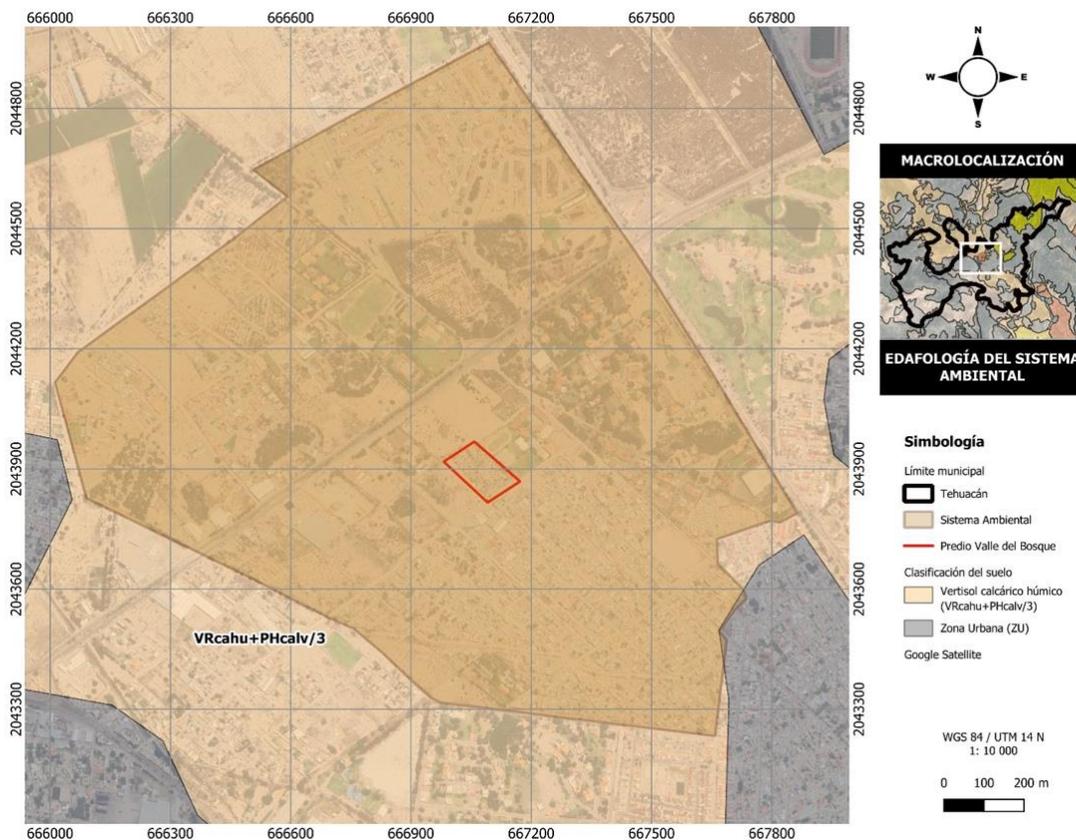
La geomorfología del sistema corresponde con un valle bordeado por sierras, cerros y lomeríos. De manera conjunta los valles de Tecamachalco-Tehuacán-Miahuatlán tienen una longitud de 150 km, con ancho variable entre 4 y 25 km; la porción sur es la más angosta, en el límite entre el Valle de Tehuacán y el Valle de la Cañada Oaxaqueña.

Las elevaciones topográficas a lo largo del valle varían de 1,950 msnm en Tecamachalco, para descender a 1,650 msnm en Tehuacán y llegar a 900 msnm en su extremo meridional. Las sierras que delimitan al oriente y poniente la zona del valle presentan elevaciones que superan los 2,500 msnm.

c) *Edafología*

De acuerdo con la carta de Orizaba del Conjunto de Datos Edafológico Vectorial Escala 1:250,000 Serie II, el sistema ambiental se encuentran dos tipos de suelo clasificados como Vertisol calcárico húmico como suelo dominante, y Pheozem calcárico lúvico, de textura fina.

FIGURA 28. Edafología del sistema ambiental.



Fuente: Elaboración propia empleando la capa de información edafológica de INEGI.

Los suelos de textura fina son suelos arcillosos con más de 35% de arcilla, que tienen mal drenaje, escasa porosidad, son por lo general duros al secarse, se inundan fácilmente y son menos favorables al laboreo.

Los suelos Vertisol son suelos pesados formados bajo condiciones alternadas de saturación-sequía, que presentan grietas anchas, abundantes y profundas cuando están secos y con más de 30% de arcillas expandibles. Son bastante estables frente a la erosión. Este suelo en la zona de estudio presenta una composición de carbonato de calcio y humus, presente en los primeros 20 a 30 centímetros del proyecto.

En el caso del suelo Pheozem son suelos característicos de clima semiseco y semihúmedo, de color superficial pardo a negro, fértiles en magnesio y potasio, aunque con muy pocos o ningún carbonato en el subsuelo. El relieve donde se desarrollan estos suelos es generalmente plano o ligeramente ondulado. En México constituyen los suelos más importantes para la agricultura de temporal.

De acuerdo con los resultados obtenidos de la exploración de campo, pruebas de laboratorio e inspección visual del sitio y de las muestras obtenidas, se describe de manera general la siguiente estratigrafía:

Sondeo P.C.A. – 1

En la excavación realizada se observaron tres estratos principales a una profundidad de 1.30 m, correspondiente a un suelo arcilloso inorgánico de baja plasticidad, compuesto a 0.20 m por capa vegetal, 0.80 m por arcilla café oscura de consistencia suave, y a 1.30 m arcilla limosa color café claro de consistencia parcialmente firme.

Sondeo P.C.A. – 2

En la excavación realizada se observaron tres estratos principales a una profundidad de 1.40 m, correspondiente a un suelo arcilloso inorgánico de alta plasticidad, compuesto a 0.30 m por capa vegetal, 0.50 m por arcilla limosa consolidada color café claro, y a 1.40 m arcilla color café claro de consistencia firme.

Sondeo P.C.A. – 3

Se observaron tres estratos principales a una profundidad de 1.30 m, correspondiente a un suelo arcilloso inorgánico de baja plasticidad, compuesto a 0.25 m por capa vegetal, 0.45 m por arcilla limosa consolidada color café claro, y a 1.30 m arcilla color café claro de consistencia firme.

Sondeo P.C.A. – 4

Se observaron tres estratos principales a una profundidad de 1.40 m, correspondiente a un suelo arcilloso inorgánico de alta plasticidad, compuesto a 0.30 m por capa vegetal, 0.55 m por arcilla limosa consolidada color café claro, y a 1.40 m arcilla color café claro de consistencia parcialmente firme.

Sondeo P.C.A. – 5

Se observaron tres estratos principales a una profundidad de 1.40 m, correspondiente a un suelo arcilloso inorgánico de alta plasticidad, compuesto a 0.20 m por capa vegetal, 0.55 m por arcilla limosa consolidada color café claro, y a 1.40 m arcilla color café claro de consistencia parcialmente firme.

d) Hidrología superficial

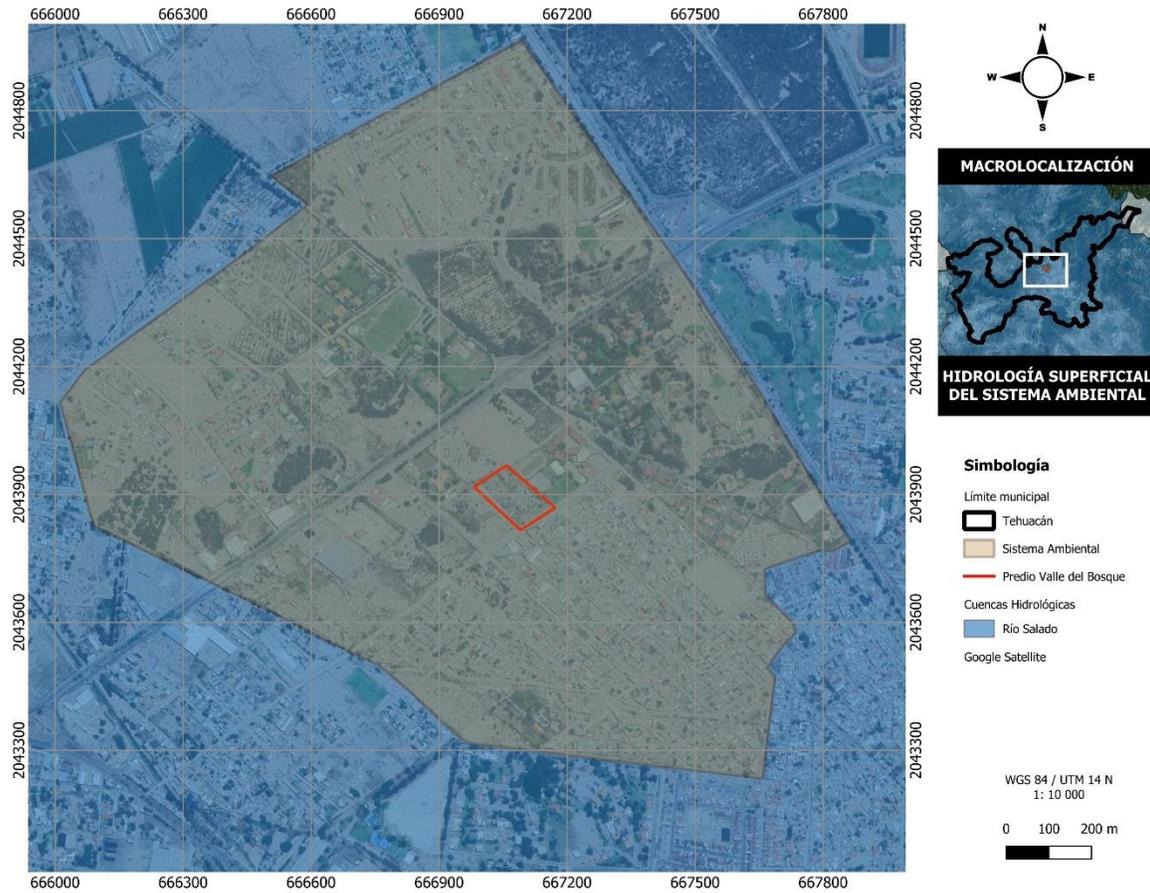
Con base en la delimitación de Cuencas Hidrológicas de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, 2016) el sistema ambiental se localiza en su totalidad dentro de la cuenca Río Salado, perteneciente a la Región Hidrológica 28 Papaloapan, una de las corrientes principales de esta cuenca es el río Salado, que drena al Valle Poblano Oaxaqueño y a la Alta Mixteca, es la cuenca más árida y deforestada del sistema, por lo que produce más del 60% de los azolves que llegan al río Papaloapan. En Quiotepec se une al río Grande que sirve de dren a la sierra de Juárez y las estribaciones de la Sierra de Oaxaca, formando entre ambos el río Santo Domingo, que además drena en su recorrido al Cañón del mismo nombre, constituyéndose aguas abajo en el cauce principal del río Papaloapan, después de recibir por la margen derecha las aportaciones de los ríos Santa Rosa y Valle Nacional y por la izquierda al Río Tonto.

Dentro del subsistema no se observa ningún cuerpo de agua intermitente o perenne, sin embargo, el suroeste del sistema se encuentra delimitado por un canal de riego en operación denominado Canal de Valsequillo, el cual transporta el recurso hídrico desde el embalse del mismo nombre.

Con base en la publicación de disponibilidad relativa de la CONAGUA³, esta cuenca se clasifica en disponibilidad con un valor de 27 esto se traduce a que actualmente existe la cantidad suficiente de agua para abastecer a los diferentes sectores que demandan el recurso de esta fuente y en particular, al uso doméstico que empleará este proyecto.

³ ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de las aguas nacionales superficiales de las 757 cuencas hidrológicas que comprenden las 37 regiones hidrológicas en que se encuentra dividido los Estados Unidos Mexicanos. 28 12 2023
https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=57129488&fecha=28/12/2023#gsc.tab=0

FIGURA 29. Hidrología superficial del sistema ambiental.



Fuente: Elaboración propia empleando la capa de cuencas hidrológicas 2016 de la Comisión Nacional del Agua.

e) *Hidrología subterránea*

El sistema ambiental se localiza sobre el acuífero Valle de Tehuacán, el cual se localiza en la porción suroriental del estado de Puebla, en los límites de los estados de Oaxaca y Veracruz; entre los paralelos 18° 2´ y 18° 46' de latitud norte y entre los meridianos 97° 0´ y 97° 40´ de longitud oeste, cubriendo una superficie de 3,155 km². Limita al norte con el acuífero Valle de Tecamachalco del estado de Puebla; al noreste y este con el acuífero Tuxtepec; al sur con el acuífero Cuicatlán y al suroeste con el acuífero Huajuapán de León, pertenecientes al estado de Oaxaca; al oeste con el acuífero Ixcaquixtla, del estado de Puebla.

El acuífero Valle de Tehuacán pertenece al Organismo de Cuenca “Golfo Centro” y es jurisdicción territorial de la Dirección Local Puebla. Está parcialmente vedado; en la mayor parte de territorio rigen cuatro decretos de veda entre los que se priorizan las extracciones para uso doméstico.

Es un acuífero de tipo libre conformado por dos unidades hidrogeológicas, heterogéneas y anisótropas, constituidas por un medio granular integrado por sedimentos fluvio-aluviales y materiales piroclásticos, y un medio fracturado, conformado por rocas sedimentarias y volcánicas. Se considera que los medios poroso y fracturado identificados previamente, forman parte de un sistema acuífero que se comporta en las zonas de falla como libre, heterogéneo, en el que el movimiento del agua subterránea está en función de la geología estructural del área y del tipo de sistema de flujo al que se encuentre integrado.

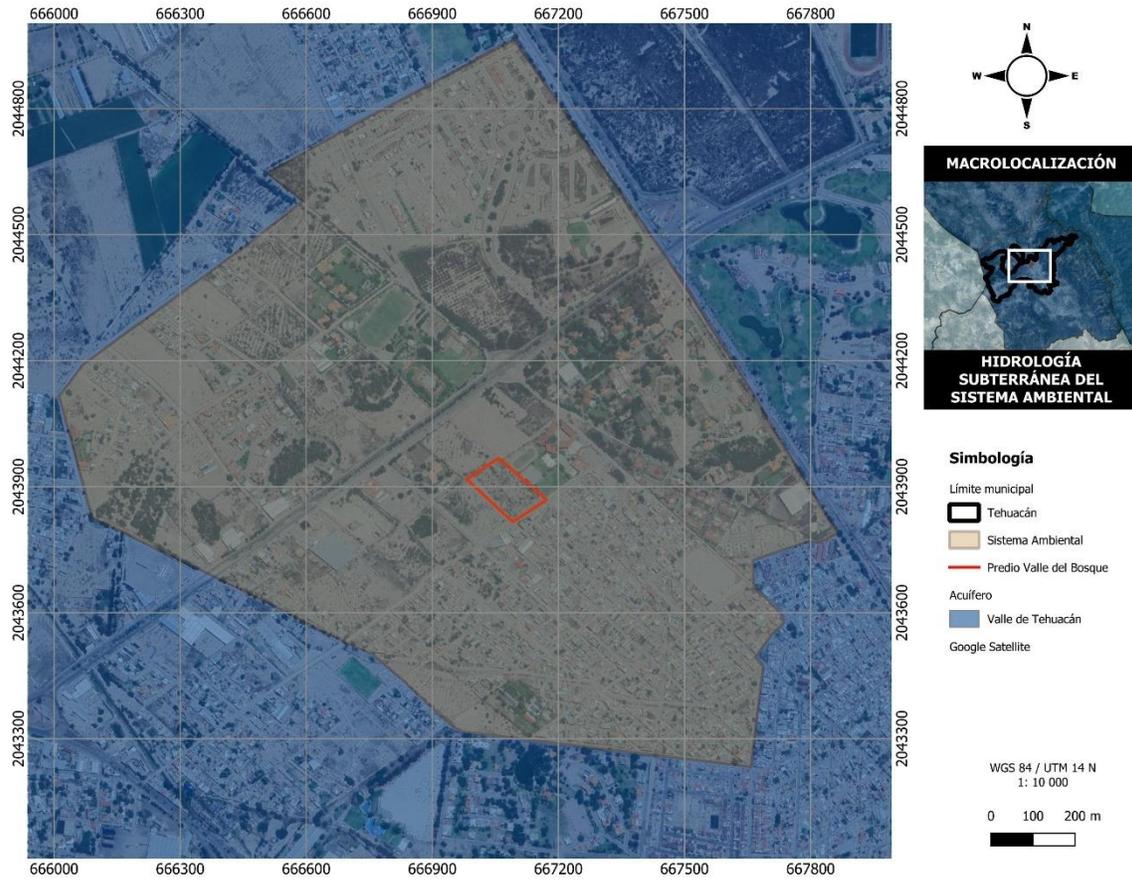
A mayor profundidad las rocas calcáreas constituyen un acuífero que no ha sido explorado y que puede presentar confinamiento debido a que está sobreyacido por lutitas, limolitas y areniscas.

La profundidad al nivel estático en el año 2008 variaba de 14 a 116 m, incrementándose por efecto de la topografía desde el centro del valle hacia las estribaciones de las sierras que lo delimitan. Los valores más someros se presentan en la porción centro occidental del valle, mientras que las zonas con mayor profundidad se registran en la porción oriental. En la zona del sistema ambiental, que corresponde a la ciudad de Tehuacán, la profundidad al nivel estático se ha mantenido estable: en 2008 era de 56 m, mientras que en 1996 era de 52 m.

La disponibilidad de aguas subterráneas constituye el volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro a los ecosistemas. Conforme a la metodología establecida por la Comisión Nacional del Agua y publicado el 09 de noviembre de 2023 en el diario oficial de la federación⁴ el acuífero presenta una disponibilidad media anual de 25,324,552 m³ anuales.

⁴ ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican. 09 11 2023
https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5708074&fecha=09/11/2023#gsc.tab=0

FIGURA 30. Hidrología subterránea del sistema ambiental.



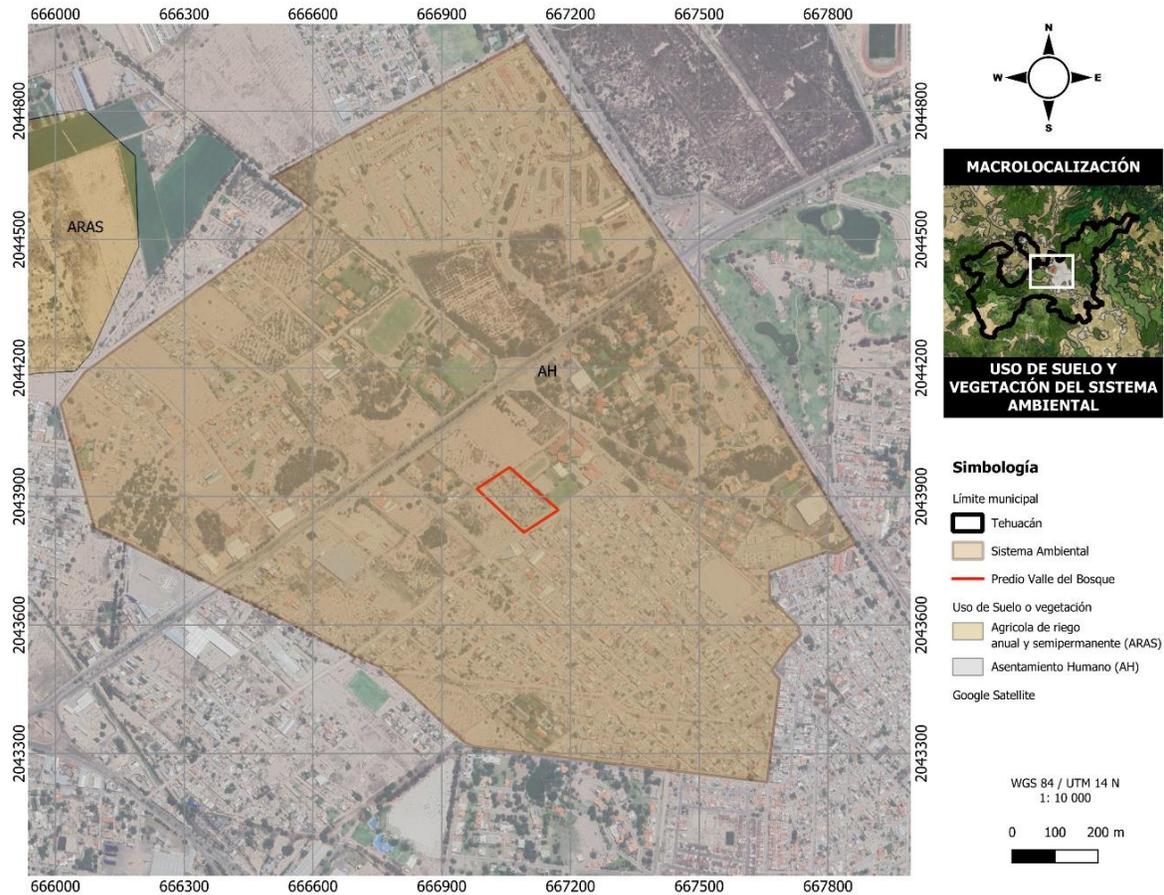
Fuente: Elaboración propia empleando la capa de delimitación de acuíferos de la Comisión Nacional del Agua.

IV.3.1.2. Medio biótico

a) Vegetación

De acuerdo con la capa de uso de suelo y vegetación de INEGI Serie VII, escala 1:250 000, el uso de suelo del sistema ambiental se clasifica como asentamientos humanos.

FIGURA 31. Uso de suelo del sistema ambiental.



Fuente: Elaboración propia empleando la capa de uso de suelo y vegetación serie VII de INEGI.

Este uso de suelo se encuentra igualmente clasificado en el Programa de Manejo del Área Natural Protegida Reserva de la Biósfera Tehuacán – Cuicatlán, el cual, desde la declaratoria del ANP se describían estas zonas del polígono decretado como sitios perturbados por actividad humana y que, de acuerdo con lo reportado por habitantes de la zona durante recorridos de campo señalaban que el sitio del sistema ambiental por muchos años fueron campos agrícolas que poco a poco fueron abandonados y posteriormente adquiridos por particulares para el desarrollo de viviendas, comercios y obras públicas.

El comportamiento antes descrito toma mayor veracidad al observarse tanto en el Programa de Manejo del ANP como en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano como una zona destinada para el desarrollo de vivienda y de algunas actividades económicas y de servicios.

a) *Flora*

Al tratarse de un sistema ambiental urbano, se realizó un recorrido sobre las vialidades que componen al sistema ambiental, así como en las áreas comunes de libre acceso donde se pudo observar que las especies de flora presentes son predominantemente especies introducidas para uso ornamental. De las especies registradas, ninguna cuenta con alguna categoría de clasificación de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla 13. Especies de flora registrados en el sistema ambiental del proyecto y su categoría de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010.		
ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT- 2010
<i>Tillandsia recurvata</i>	Gallinitas/ Paxtle	-
<i>Vachellia farnesiana</i>	Huizache	-
<i>Opuntia sp.</i>	Nopal	-
<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite	-
<i>Schinus molle</i>	Pirul	-
<i>Eucalyptus sp.</i>	Eucalipto	-
<i>Washingtonia robusta</i>	Palma blanca	-
<i>Cupressus sempervirens</i>	Ciprés italiano	-
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Jacaranda	-
<i>Ehretia latifolia</i>	Capulín blanco	-
<i>Celtis sp.</i>	Acebuche	-
<i>Leucaena leucocephala</i>	Guaje	-
<i>Agave salmiana</i>	Maguey pulquero	-
<i>Bougainvillea glabra</i>	Bugambilia	-
<i>Ficus benjamina</i>	Ficus/Laurel	-

A su vez, empleando una menor escala, dentro del predio del proyecto (7,168.29 m²) se realizó un inventario de la vegetación existente pie a pie obteniendo el siguiente listado, distribución y su situación respecto al Anexo normativo III de la NOM-059-SEMARNAT-2010, en donde se puede observar que la mayoría de las especies presentes corresponden a *Vachellia farnesiana* y *Vachellia schaffneri*. especies consideradas como arbustivas al no presentar comúnmente un tallo definido (Grants, 1979), razón por la cual solo se tomó el DAP en algunos individuos.

De acuerdo con la clasificación de Rzedowski 2001, los huizaches presentan una forma de vida de arbusto, por lo que dentro del predio no se presenta ningún individuo arbóreo.

Tabla 14. Listado de especies dentro del predio del proyecto						
No.	Especie	Hábito	Altura (m)	DAP (m)	Endemismo	NOM-059
0	<i>Vachellia schaffneri</i> (S. Watson) Seigler & Ebinger	Arbusto	2.24	-	Nativa	-
1	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.26	-	Nativa	-
2	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.05	-	Nativa	-
3	<i>Celtis pallida</i> Torr.	Arbusto	1.60	-	Nativa	-
4	<i>Celtis pallida</i> Torr.	Arbusto	1.40	-	Nativa	-
5	<i>Vachellia schaffneri</i> (S. Watson) Seigler & Ebinger	Arbusto	2.40	-	Nativa	-
6	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.15	-	Nativa	-
7	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.20	-	Nativa	-
8	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.10	-	Nativa	-
9	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.20	-	Nativa	-
10	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.00	-	Nativa	-
11	<i>Vachellia schaffneri</i> (S. Watson) Seigler & Ebinger	Arbusto	1.80	-	Nativa	-
12	<i>Vachellia schaffneri</i> (S. Watson) Seigler & Ebinger	Arbusto	1.80	-	Nativa	-
13	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.00	-	Nativa	-
14	<i>Vachellia schaffneri</i> (S. Watson) Seigler & Ebinger	Arbusto	1.80	-	Nativa	-
15	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.10	-	Nativa	-
16	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.10	-	Nativa	-
17	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) P. Mill.	Arbusto	1.90	-	Nativa	-
18	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.10	-	Nativa	-
19	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.10	-	Nativa	-
20	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) P. Mill.	Arbusto	1.80	-	Nativa	-
21	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.10	-	Nativa	-
22	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.10	-	Nativa	-
23	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.40	-	Nativa	-
24	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.50	-	Nativa	-
25	<i>Celtis pallida</i> Torr.	Arbusto	1.70	-	Nativa	-

26	<i>Vachellia schaffneri</i> (S. Watson) Seigler & Ebinger	Arbusto	2.20	-	Nativa	-
27	<i>Celtis pallida</i> Torr.	Arbusto	2.00	-	Nativa	-
28	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.80	-	Nativa	-
29	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) P. Mill.	Arbusto	1.40	-	Nativa	-
30	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.50	-	Nativa	-
31	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.50	-	Nativa	-
32	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.50	-	Nativa	-
33	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) P. Mill.	Arbusto	1.60	-	Nativa	-
34	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.10	-	Nativa	-
35	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.10	-	Nativa	-
36	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.10	-	Nativa	-
37	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.40	-	Nativa	-
38	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.50	-	Nativa	-
39	<i>Vachellia schaffneri</i> (S. Watson) Seigler & Ebinger	Arbusto	0.80	-	Nativa	-
40	<i>Celtis pallida</i> Torr.	Arbusto	1.70	-	Nativa	-
41	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.90	-	Nativa	-
42	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.00	-	Nativa	-
43	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.60	-	Nativa	-
44	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.70	-	Nativa	-
45	<i>Vachellia schaffneri</i> (S. Watson) Seigler & Ebinger	Arbusto	1.60	-	Nativa	-
46	<i>Vachellia schaffneri</i> (S. Watson) Seigler & Ebinger	Arbusto	1.60	-	Nativa	-
47	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.80	-	Nativa	-
48	<i>Celtis pallida</i> Torr.	Arbusto	2.00	-	Nativa	-
49	<i>Celtis pallida</i> Torr.	Arbusto	1.40	-	Nativa	-
50	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.70	-	Nativa	-
51	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.50	-	Nativa	-
52	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.50	-	Nativa	-
53	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.80	-	Nativa	-
54	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.10	-	Nativa	-
55	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.40	-	Nativa	-

56	<i>Vachellia schaffneri</i> (S. Watson) Seigler & Ebinger	Arbusto	2.10	-	Nativa	-
57	<i>Vachellia schaffneri</i> (S. Watson) Seigler & Ebinger	Arbusto	2.20	-	Nativa	-
58	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.80	-	Nativa	-
59	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.80	-	Nativa	-
60	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.00	-	Nativa	-
61	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.60	-	Nativa	-
62	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.80	-	Nativa	-
63	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.80	-	Nativa	-
64	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) P. Mill.	Arbusto	1.30	-	Nativa	-
65	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.80	-	Nativa	-
66	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.00	-	Nativa	-
67	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.80	-	Nativa	-
68	<i>Celtis pallida</i> Torr.	Arbusto	1.80	-	Nativa	-
69	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.40	-	Nativa	-
70	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.00	-	Nativa	-
71	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.50	-	Nativa	-
72	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.40	-	Nativa	-
73	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.40	-	Nativa	-
74	<i>Celtis pallida</i> Torr.	Arbusto	1.43	-	Nativa	-
75	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) P. Mill.	Arbusto	1.60	-	Nativa	-
76	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) P. Mill.	Arbusto	0.90	-	Nativa	-
77	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) P. Mill.	Arbusto	1.10	-	Nativa	-
78	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.80	-	Nativa	-
79	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.80	-	Nativa	-
80	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.80	-	Nativa	-
81	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.80	-	Nativa	-
82	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) P. Mill.	Arbusto	0.80	-	Nativa	-
83	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.20	-	Nativa	-
84	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) P. Mill.	Arbusto	1.10	-	Nativa	-
85	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.10	-	Nativa	-
86	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.80	-	Nativa	-

87	<i>Vachellia schaffneri</i> (S. Watson) Seigler & Ebinger	Arbusto	1.80	-	Nativa	-
88	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) P. Mill.	Arbusto	1.30	-	Nativa	-
89	<i>Vachellia schaffneri</i> (S. Watson) Seigler & Ebinger	Arbusto	2.10	-	Nativa	-
90	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) P. Mill.	Arbusto	1.40	-	Nativa	-
91	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.10	-	Nativa	-
92	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.80	-	Nativa	-
93	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.40	-	Nativa	-
94	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.90	-	Nativa	-
95	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.80	-	Nativa	-
96	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.00	-	Nativa	-
97	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.80	-	Nativa	-
98	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.10	-	Nativa	-
99	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.10	-	Nativa	-
100	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.40	-	Nativa	-
101	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.80	-	Nativa	-
102	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.80	-	Nativa	-
103	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.70	-	Nativa	-
104	<i>Celtis pallida</i> Torr.	Arbusto	1.60	-	Nativa	-
105	<i>Vachellia schaffneri</i> (S. Watson) Seigler & Ebinger	Arbusto	1.40	-	Nativa	-
106	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.20	-	Nativa	-
107	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.00	-	Nativa	-
108	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) P. Mill.	Arbusto	1.00	-	Nativa	-
109	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.80	-	Nativa	-
110	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.80	-	Nativa	-
111	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.80	-	Nativa	-
112	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.80	-	Nativa	-
113	<i>Vachellia schaffneri</i> (S. Watson) Seigler & Ebinger	Arbusto	1.50	-	Nativa	-
114	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.80	-	Nativa	-
115	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.80	-	Nativa	-
116	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) P. Mill.	Arbusto	1.60	-	Nativa	-

117	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.20	-	Nativa	-
118	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) P. Mill.	Arbusto	0.90	-	Nativa	-
119	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.60	-	Nativa	-
120	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) P. Mill.	Arbusto	1.60	-	Nativa	-
121	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) P. Mill.	Arbusto	1.70	-	Nativa	-
122	<i>Celtis pallida</i> Torr.	Arbusto	2.10	-	Nativa	-
123	<i>Vachellia schaffneri</i> (S. Watson) Seigler & Ebinger	Arbusto	2.00	-	Nativa	-
124	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.80	-	Nativa	-
125	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) P. Mill.	Arbusto	1.50	-	Nativa	-
126	<i>Celtis pallida</i> Torr.	Arbusto	1.60	-	Nativa	-
127	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) P. Mill.	Arbusto	1.40	-	Nativa	-
128	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) P. Mill.	Arbusto	1.30	-	Nativa	-
129	<i>Vachellia schaffneri</i> (S. Watson) Seigler & Ebinger	Arbusto	2.20	-	Nativa	-
130	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) P. Mill.	Arbusto	1.60	-	Nativa	-
131	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) P. Mill.	Arbusto	1.50	-	Nativa	-
132	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.80	-	Nativa	-
133	<i>Celtis pallida</i> Torr.	Arbusto	2.00	-	Nativa	-
134	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.00	-	Nativa	-
135	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.00	-	Nativa	-
136	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.10	-	Nativa	-
137	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.10	-	Nativa	-
138	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.00	-	Nativa	-
139	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) P. Mill.	Arbusto	0.90	-	Nativa	-
140	<i>Vachellia schaffneri</i> (S. Watson) Seigler & Ebinger	Arbusto	2.10	-	Nativa	-
141	<i>Vachellia schaffneri</i> (S. Watson) Seigler & Ebinger	Arbusto	1.70	-	Nativa	-
142	<i>Celtis pallida</i> Torr.	Arbusto	1.94	-	Nativa	-
143	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.20	-	Nativa	-
144	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.40	-	Nativa	-
145	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.20	-	Nativa	-
146	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.20	-	Nativa	-
147	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.00	-	Nativa	-
148	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) P. Mill.	Arbusto	1.40	-	Nativa	-
149	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.70	-	Nativa	-

150	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.80	-	Nativa	-
151	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.80	-	Nativa	-
152	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.80	-	Nativa	-
153	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.70	-	Nativa	-
154	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) P. Mill.	Arbusto	1.10	-	Nativa	-
155	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.60	-	Nativa	-
156	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) P. Mill.	Arbusto	1.10	-	Nativa	-
157	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.80	-	Nativa	-
158	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) P. Mill.	Arbusto	1.80	-	Nativa	-
159	<i>Celtis pallida</i> Torr.	Arbusto	0.80	-	Nativa	-
160	<i>Celtis pallida</i> Torr.	Arbusto	1.10	-	Nativa	-
161	<i>Vachellia schaffneri</i> (S. Watson) Seigler & Ebinger	Arbusto	1.60	-	Nativa	-
162	<i>Vachellia schaffneri</i> (S. Watson) Seigler & Ebinger	Arbusto	2.00	-	Nativa	-
163	<i>Celtis pallida</i> Torr.	Arbusto	1.10	-	Nativa	-
164	<i>Vachellia schaffneri</i> (S. Watson) Seigler & Ebinger	Arbusto	1.80	-	Nativa	-
165	<i>Celtis pallida</i> Torr.	Arbusto	1.20	-	Nativa	-
166	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.20	-	Nativa	-
167	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.10	-	Nativa	-
168	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.60	-	Nativa	-
169	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) P. Mill.	Arbusto	0.80	-	Nativa	-
170	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) P. Mill.	Arbusto	1.50	-	Nativa	-
171	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.70	-	Nativa	-
172	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	0.70	-	Nativa	-
173	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.80	-	Nativa	-
174	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.10	-	Nativa	-
175	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) P. Mill.	Arbusto	1.10	-	Nativa	-
176	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) P. Mill.	Arbusto	1.40	-	Nativa	-
177	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.10	-	Nativa	-
178	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) P. Mill.	Arbusto	0.80	-	Nativa	-
179	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) P. Mill.	Arbusto	2.10	-	Nativa	-
180	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) P. Mill.	Arbusto	1.80	-	Nativa	-
181	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.80	-	Nativa	-
182	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) P. Mill.	Arbusto	0.90	-	Nativa	-

183	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.83	-	Nativa	-
184	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.00	-	Nativa	-
185	<i>Vachellia schaffneri</i> (S. Watson) Seigler & Ebinger	Arbusto	1.60	-	Nativa	-
186	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.05	-	Nativa	-
187	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.04	-	Nativa	-
188	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.00	-	Nativa	-
189	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.60	-	Nativa	-
190	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.10	-	Nativa	-
191	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.40	-	Nativa	-
192	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) P. Mill.	Arbusto	1.58	-	Nativa	-
193	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.10	-	Nativa	-
194	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) P. Mill.	Arbusto	1.60	-	Nativa	-
195	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.80	-	Nativa	-
196	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.10	-	Nativa	-
197	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) P. Mill.	Arbusto	2.80	-	Nativa	-
198	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.80	-	Nativa	-
199	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) P. Mill.	Arbusto	1.80	-	Nativa	-
200	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.50	-	Nativa	-
201	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) P. Mill.	Arbusto	1.60	-	Nativa	-
202	<i>Celtis pallida</i> Torr.	Arbusto	1.50	-	Nativa	-
203	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.20	-	Nativa	-
204	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.80	-	Nativa	-
205	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.80	-	Nativa	-
206	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) P. Mill.	Arbusto	0.80	-	Nativa	-
207	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.80	-	Nativa	-
208	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) P. Mill.	Arbusto	1.60	-	Nativa	-
209	<i>Celtis pallida</i> Torr.	Arbusto	1.4	-	Nativa	-
210	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) P. Mill.	Arbusto	1.2	-	Nativa	-
211	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.8	-	Nativa	-
212	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.4	-	Nativa	-
213	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) P. Mill.	Arbusto	1.6	-	Nativa	-
214	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.4	-	Nativa	-

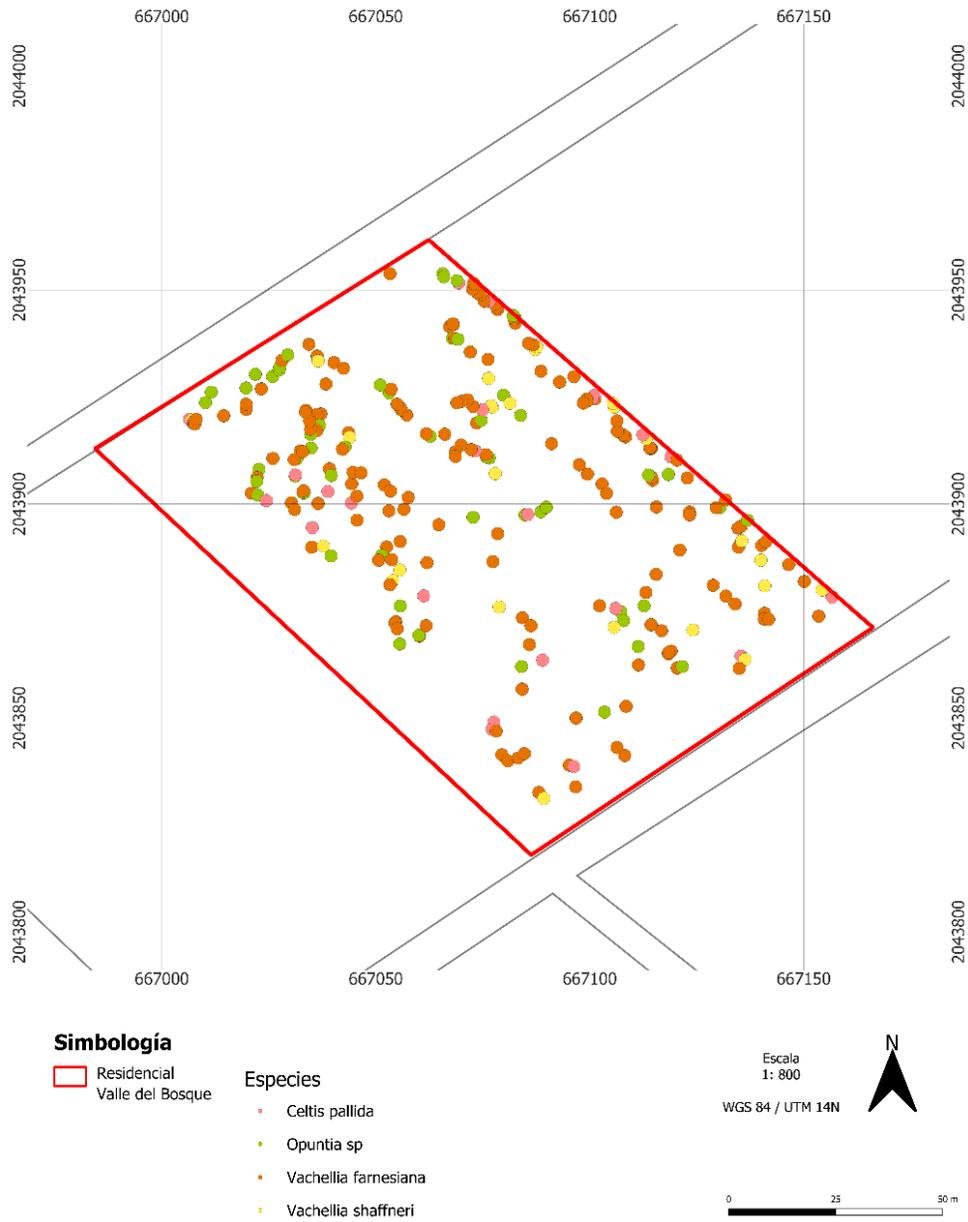
215	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.4	-	Nativa	-
216	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.00	-	Nativa	-
217	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.80	-	Nativa	-
218	<i>Vachellia schaffneri</i> (S. Watson) Seigler & Ebinger	Arbusto	2.40	-	Nativa	-
219	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) P. Mill.	Arbusto	1.50	-	Nativa	-
220	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.80	-	Nativa	-
221	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.40	-	Nativa	-
222	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) P. Mill.	Arbusto	0.80	-	Nativa	-
223	<i>Celtis pallida</i> Torr.	Arbusto	1.50	-	Nativa	-
224	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.80	-	Nativa	-
225	<i>Celtis pallida</i> Torr.	Arbusto	2.00	-	Nativa	-
226	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.20	-	Nativa	-
227	<i>Vachellia schaffneri</i> (S. Watson) Seigler & Ebinger	Arbusto	1.80	-	Nativa	-
228	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) P. Mill.	Arbusto	0.80	-	Nativa	-
229	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.60	-	Nativa	-
230	<i>Celtis pallida</i> Torr.	Arbusto	1.70	-	Nativa	-
231	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.10	-	Nativa	-
232	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.00	-	Nativa	-
233	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.10	-	Nativa	-
234	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.00	-	Nativa	-
235	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.80	-	Nativa	-
236	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.10	-	Nativa	-
237	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.10	-	Nativa	-
238	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.00	-	Nativa	-
239	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.80	-	Nativa	-
240	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.80	-	Nativa	-
241	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.00	-	Nativa	-
242	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) P. Mill.	Arbusto	0.80	-	Nativa	-
243	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.00	-	Nativa	-
244	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.80	-	Nativa	-
245	<i>Vachellia schaffneri</i> (S. Watson) Seigler & Ebinger	Arbusto	1.80	-	Nativa	-

246	<i>Vachellia schaffneri</i> (S. Watson) Seigler & Ebinger	Arbusto	1.40	-	Nativa	-
247	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.50	-	Nativa	-
248	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) P. Mill.	Arbusto	1.80	-	Nativa	-
249	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.40	-	Nativa	-
250	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.40	-	Nativa	-
251	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.20	-	Nativa	-
252	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) P. Mill.	Arbusto	1.50	-	Nativa	-
253	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.10	-	Nativa	-
254	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) P. Mill.	Arbusto	1.10	-	Nativa	-
255	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.40	-	Nativa	-
256	<i>Celtis pallida</i> Torr.	Arbusto	2.10	-	Nativa	-
257	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.20	-	Nativa	-
258	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.10	-	Nativa	-
259	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) P. Mill.	Arbusto	1.50	-	Nativa	-
260	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.10	-	Nativa	-
261	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	0.70	-	Nativa	-
262	<i>Vachellia schaffneri</i> (S. Watson) Seigler & Ebinger	Arbusto	1.80	-	Nativa	-
263	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.40	-	Nativa	-
264	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.80	-	Nativa	-
265	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.60	-	Nativa	-
266	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) P. Mill.	Arbusto	1.55	-	Nativa	-
267	<i>Celtis pallida</i> Torr.	Arbusto	2.10	-	Nativa	-
268	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.20	-	Nativa	-
269	<i>Celtis pallida</i> Torr.	Arbusto	1.90	-	Nativa	-
270	<i>Celtis pallida</i> Torr.	Arbusto	2.40	-	Nativa	-
271	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.80	-	Nativa	-
272	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.20	-	Nativa	-
273	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.20	-	Nativa	-
274	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.80	-	Nativa	-
275	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.80	-	Nativa	-
276	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.20	-	Nativa	-

277	<i>Vachellia schaffneri</i> (S. Watson) Seigler & Ebinger	Arbusto	1.20	-	Nativa	-
278	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.10	-	Nativa	-
279	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	1.80	-	Nativa	-
280	<i>Celtis pallida</i> Torr.	Arbusto	1.80	-	Nativa	-
281	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.10	-	Nativa	-
282	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) P. Mill.	Arbusto	2.40	-	Nativa	-
283	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.10	-	Nativa	-
284	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.20	-	Nativa	-
285	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight&Arn.	Arbusto	2.80	-	Nativa	-

Ninguna de las especies registradas en el predio se encuentra listada en el anexo de la NOM-059-SEMARNAT-2010, no se registran endemismos y no constituye condiciones ecológicas particulares. Así mismo, por las alturas de la especie *Opuntia ficus-indica* y *Vachellia farnesiana*, sugiere tratarse de especies juveniles.

FIGURA 32. Vegetación en el predio.



Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la figura, la distribución de los individuos es dispersa, no consolidada y visualmente predomina la especie de *Vachellia farnesiana*. La mezcla de estos individuos, así como las alturas promedio sugieren un ecosistema agrícola que ha sufrido una sucesión ecológica secundaria producto del abandono de la actividad al contener especies nativas dispersas. A su vez, se puede observar que en el predio existen depósitos de residuos sólidos urbanos y de construcción que obedecen a un entorno urbano perturbado y que sobre estos residuos se ha desarrollado la vegetación. Es importante señalar que estos depósitos se encuentran previo a la adquisición del predio, por lo que se optó por cercar el predio y colocar vigilancia para detener esta problemática y no se ha dado limpieza al sitio hasta no contar con las autorizaciones correspondientes.

FIGURA 33. Condiciones al interior del predio.



Fuente: Elaboración propia.

b) Fauna

Al igual que con la flora, las especies registradas en el sistema ambiental son características de zonas urbanas, de las cuales ninguna cuenta con alguna categoría de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

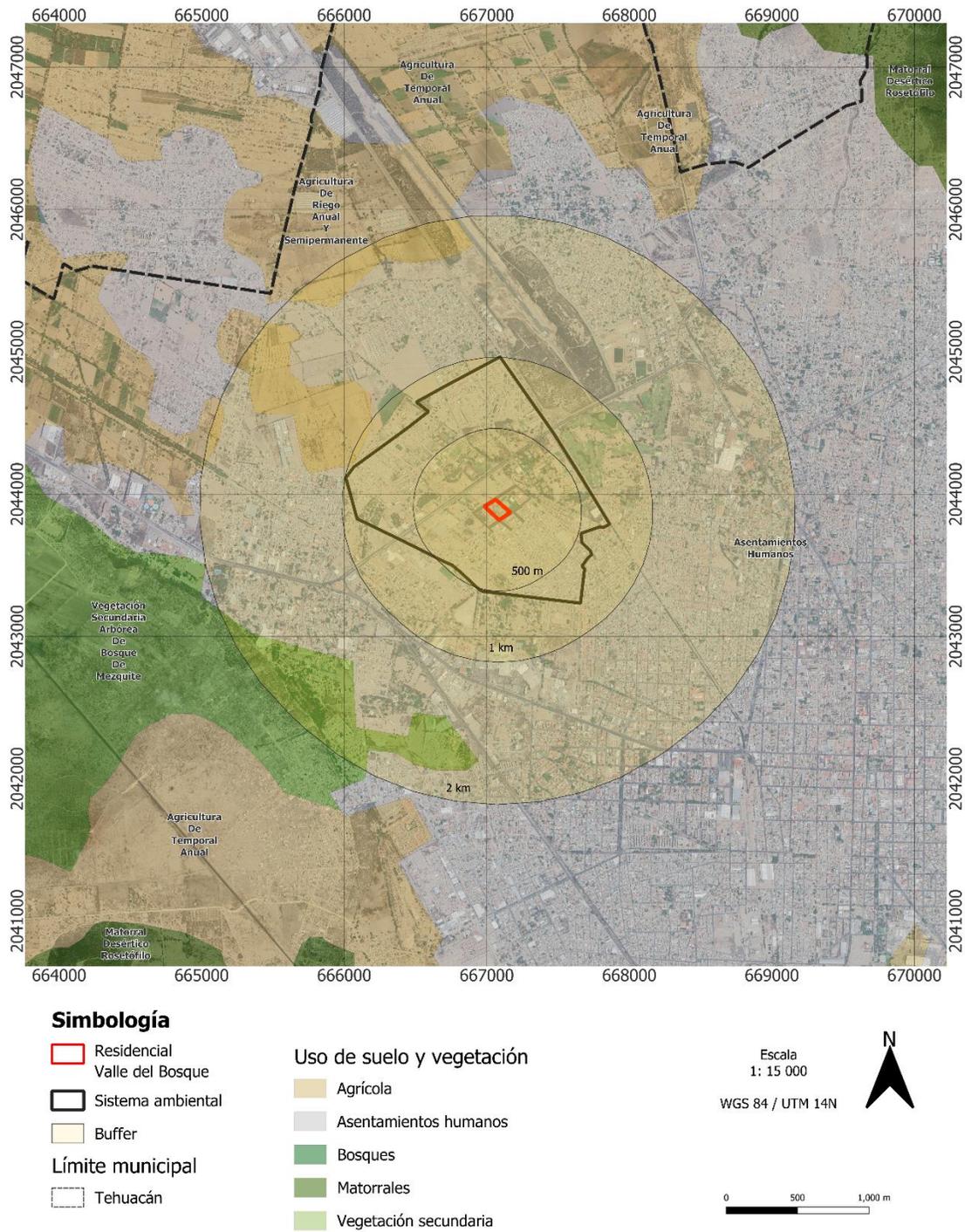
TABLA 15. ESPECIES DE FAUNA REGISTRADAS EN EL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO YSU CATEGORÍA DE PROTECCIÓN SEGÚN LA NOM-059-SEMARNAT-2010		
ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas	-
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenalito	-
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión doméstico	-
<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola negra	-
<i>Phaeoptila sordida</i>	Colibrí opaco	-
<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma de collar	-
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano	-
<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	-
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	-

Respecto a la fauna como especies silvestres se observaron principalmente aves mismas que son características de entornos urbanos y permanecen durante todas las temporadas del año. Si bien se pudieran observar especies migratorias en temporadas específicas como las golondrinas, lo cierto es que dichas especies no son endémicas de un entorno urbano por lo que su importancia para evaluar el impacto en ese entorno urbano no se vería afectado. Asimismo, se observaron otras especies de fauna terrestre como perros, gatos, y algunas cabras y gallinas, sin embargo, por tratarse de especies domésticas, no se mencionaron en el estudio al ser un tipo de fauna no silvestre, por lo que el proyecto no implica impactos ambientales a este tipo de fauna.

c) Ecosistemas

El sistema ambiental se encuentra inmerso en el centro urbano del municipio de Tehuacán. Por las características de uso de suelo, flora y fauna antes descritas, el sistema se clasifica en un ecosistema urbano en el cual, la composición y estructura del paisaje está regida por el humano. Por ello, Residencial Valle del Bosque, al ser un proyecto habitacional previsto en los instrumentos de planeación territorial que rigen el sistema, el proyecto se adapta adecuadamente al ecosistema en el que se encuentra.

FIGURA 34. Usos de suelo y vegetación del proyecto “Residencial Valle del Bosque” y sus alrededores.



Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo tanto con la clasificación de uso de suelo y vegetación escala 1:250 000 de INEGI; así como con en el marco geoestadístico nacional 2023 de la misma institución, el predio del proyecto se localiza en un uso de suelo urbano con población e infraestructura perfectamente definidas, congruente con la definición de ecosistema urbano que establece la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), por lo que en el predio del proyecto y al menos en un radio de 500 metros, este ecosistema es el mismo y no se conecta con algún otro tipo de ecosistema.

IV.3.1.3. Medio socioeconómico

a) Demografía

Con base en los datos del Censo de Población y Vivienda 2020 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en el municipio de Tehuacán habitan un total de 327,312 personas, de las cuales el 47.20% son hombres y el 52.80% mujeres. En el sistema de consulta de espacio y datos de INEGI, registra en el sistema ambiental una población de 2, 641 personas, de las cuales 1,364 son mujeres y 1,253 son hombres. Es decir, que dentro del sistema ambiental sólo habita el 0.81 % de la población municipal, el resto de la población se concentra principalmente en la cabecera municipal (293, 825 personas).

Según datos de las Proyecciones de la Población de los Municipios de México, 2015 -2030 del Consejo Nacional de Población, se estima que el municipio tendrá en 2025, 354,054 habitantes y para 2030; 359,550 habitantes.

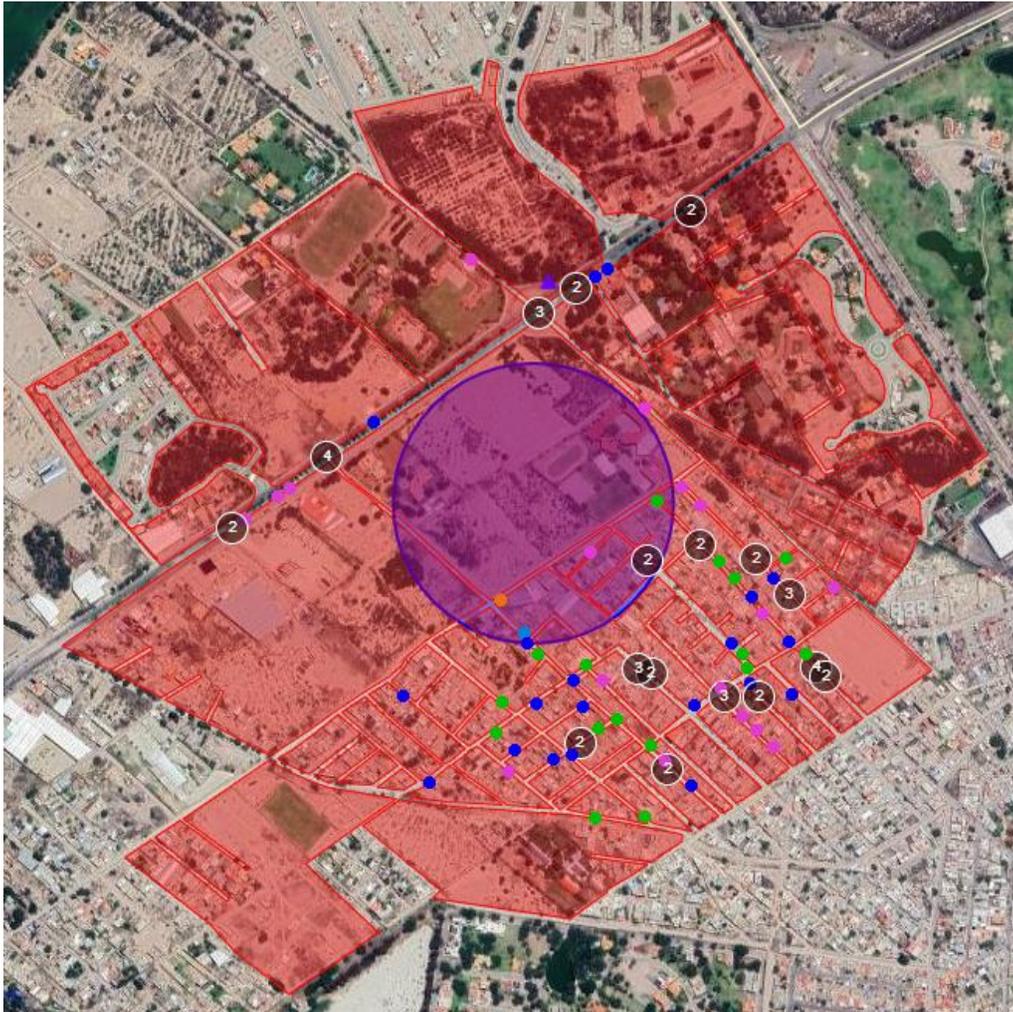
b) Vivienda y servicios públicos

En el municipio hay un total de 104,168 viviendas, de las cuales 85,356 son particulares habitadas con un promedio de ocupantes de 3.8 personas. Respecto a lo anterior, hay 2,113 que no cuentan con agua potable entubada al interior de la vivienda; 877 carecen de drenaje conectado a la red pública; 4,745 tienen piso de tierra; 465 no cuentan con energía eléctrica.

Con base en el sistema de consulta de espacio y datos de INEGI, dentro del sistema ambiental se registran 795 vivienda de las cuales 629 se encuentran habitadas y casi el cien por ciento cuentas con servicio de agua potable, drenaje y energía eléctrica.

Las condiciones urbanas del sistema ambiental se pueden clasificar como buenas, ya que en este mismo sistema de consulta refiere que la mayoría de las vialidades cuentan con recubrimiento, banquetas, guarniciones, alumbrado público y paradas de transporte colectivo.

FIGURA 35. Viviendas y servicios públicos existentes en el radio de influencia del proyecto.



Fuente: Elaboración propia.

c) *Educación y salud*

En dicho municipio, la población analfabeta mayor de 15 años asciende a 11,853 personas de los cuales el 31.97% son hombres y el 68.03% mujeres.

Los requerimientos educativos a los que se debe hacer frente están determinados por una población de 17,610 niños y niñas de 3 a 5 años (preescolar), de los cuales el 67.50% asiste a la escuela; de 6 a 11 años (primaria) hay 34,928 niños y niñas, con una asistencia escolar del 96.10%; de 12 a 14 años (secundaria) hay 17,959 adolescentes, en donde el 89.50% asiste a ella; de 15 a 17 años (bachillerato) hay 18,745 adolescentes con un porcentaje de asistencia escolar del 73.10%; mientras que en la población de 18 a 24 años (nivel técnico o profesional), hay 42,740 jóvenes de los cuales el 37.20% asiste a la escuela.

En este contexto, el grado promedio de escolaridad de las personas mayores de 15 años es de 9.5 años.

La población con derechohabiencia a algún servicio de salud, público o privado asciende a 211,854 personas, lo que representa el 64.73% del total del municipio. En Tehuacán, las opciones de atención de salud más utilizadas en 2020 fueron Centro de Salud u Hospital de la SSA (Seguro Popular) (96.5k), IMSS (Seguro social) (88.5k) y Consultorio de farmacia (62.7k).

En el mismo año, los seguros sociales que agruparon mayor número de personas fueron Seguro Popular o para una Nueva Generación (Siglo XXI) (102k) y Pemex, Defensa o Marina (98.7k).

Dentro del sistema ambiental, a menos de un kilómetro al norte del predio se encuentran cuatro centros educativos con niveles educativos de preescolar a bachillerato. Al sur, dentro del sistema se localiza un centro de salud de servicios ampliados (CESSA) Tehuacán, dos consultorios médicos y una farmacia.

d) *Actividades productivas*

Según datos del Censo Económico 2019, los sectores económicos que concentraron más unidades económicas en Tehuacán fueron Comercio al por Menor (8,364 unidades), Industrias Manufactureras (3,378 unidades) y Otros Servicios Excepto Actividades Gubernamentales (2,610 unidades).

FIGURA 36. Unidades económicas según sector económico del Censo de Económico 2019.

Unidades económicas según sector económico en 2019

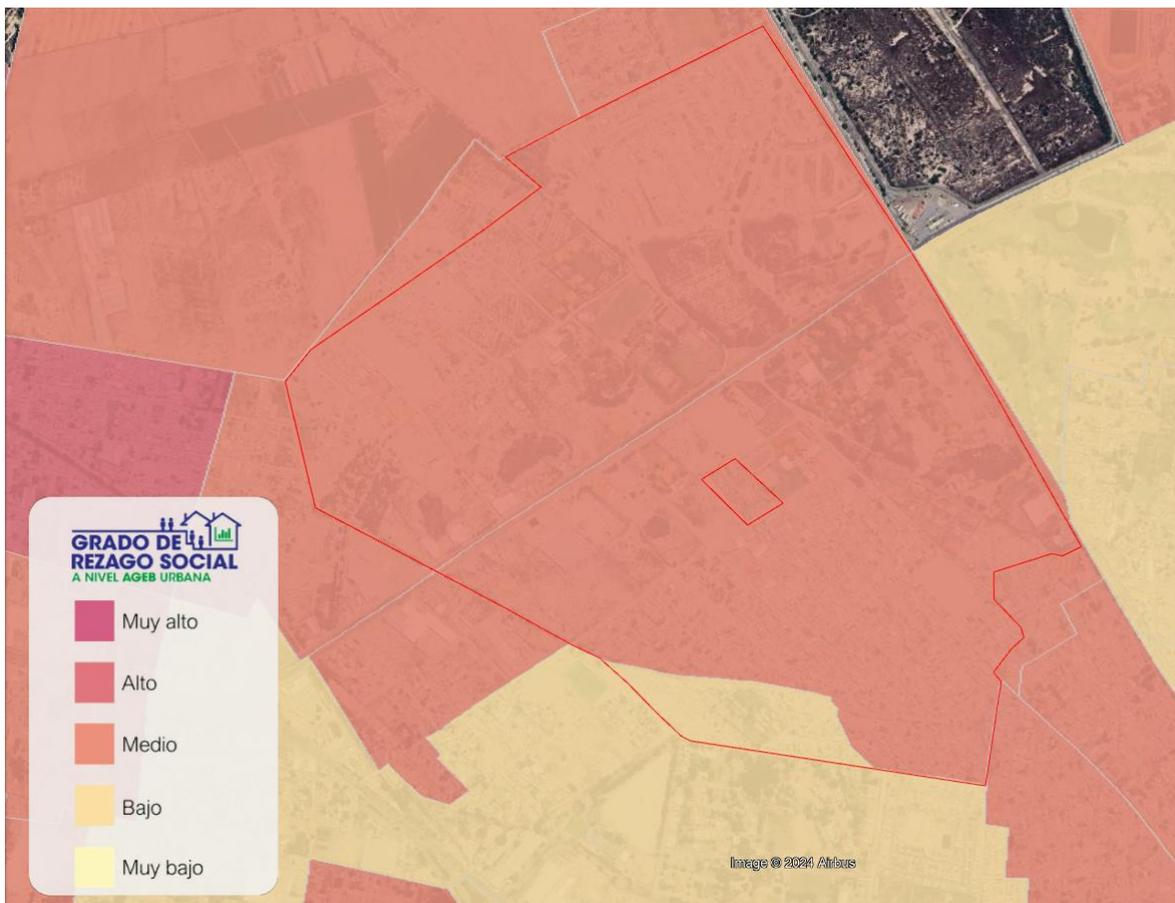


Fuente: Data México.

Los establecimientos económicos existentes dentro del sistema ambiental pertenecen principalmente al comercio al por menor con 37 establecimientos, seguido por servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos con trece establecimientos e industrias manufactureras con nueve establecimientos.

Actualmente el Sistema Ambiental comprende un conjunto de Áreas Geoestadísticas Básicas (AGEB) clasificadas en un grado medio de rezago social según el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL). Esta medida está conformada por cuatro indicadores de carencias sociales que son 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.

FIGURA 37. Grado de rezago social en el Sistema Ambiental a nivel AGEB.



Fuente: Elaboración propia, datos de CONEVAL.

Una vivienda adecuada está considerada como un derecho humano, por lo que ONU Hábitat establece que se deben cumplir al menos siete elementos para que una vivienda sea considerada como tal, siendo el primer elemento la seguridad de la tenencia, seguida por la disponibilidad de servicios materiales, instalaciones e infraestructura, asequibilidad, habitabilidad, accesibilidad, ubicación y adecuación cultural.

De acuerdo con la información recabada en este apartado, el sistema ambiental se localiza una zona de crecimiento planificado dentro del centro de población, establecido así en su programa de desarrollo urbano. Asimismo, esta zona cuenta con infraestructura urbana y servicios básicos para ofertar una buena calidad de vida a las viviendas de la zona, aunado a ellos, existe actividad económica, oferta educativa y de salud dentro del radio de influencia del proyecto, por lo que se puede considerar que el proyecto es compatible con su entorno, además de poder ofertar viviendas que cumplen con la definición de adecuadas.

IV.3.1.4. Paisaje

El sistema ambiental presenta un conjunto de elementos propios de un espacio urbano con uso de suelo mixto y algunos elementos, una topografía plana y algunos elementos que sobresalen del plano horizontal visible como lo son algunos espectaculares, antenas de telecomunicación y postes de luz. La mayoría de la infraestructura existente se encuentra en un rango de altura de 5 a 7 metros.

Las características del proyecto Residencial Valle del Bosque consideran un desarrollo de viviendas unifamiliares con diversos espacios de áreas verdes que contemplan la conservación de los elementos naturales y las características del entorno. Al ser un sitio planificado para el desarrollo de esta actividad y ser un proyecto que contempla las densidades y niveles establecidos por el programa de desarrollo urbano, el paisaje urbano del sistema ambiental mantendrá las características que hasta el momento presenta.

IV.4. Diagnóstico ambiental

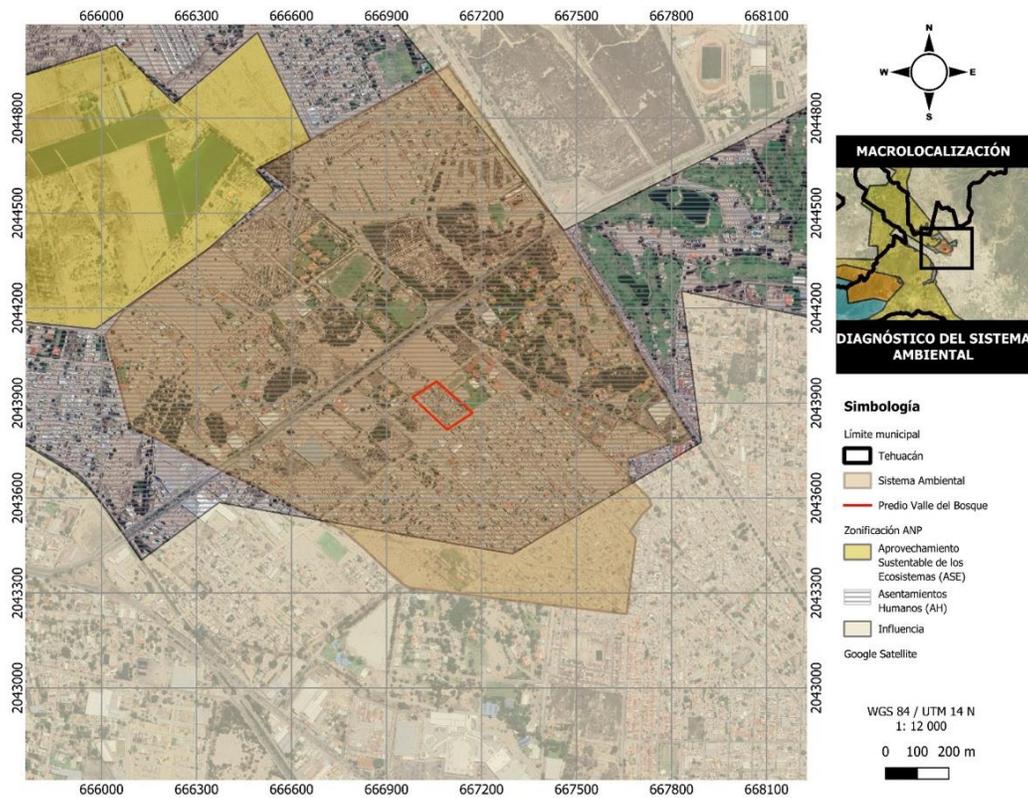
El sistema ambiental se puede describir como un sitio de sucesión urbana, el cual, al menos 30 años atrás se consideraba como suelo agrícola y que con el paso del tiempo ha cambiado de un medio rural a un medio urbano. Un indicador físico de estas características son las parcelas de riego que aún existen al noroeste, así como el Dren o Canal de Valsequillo ubicado al suroeste del sistema ambiental y que, según bibliografía consultada, fue construido y puesto en operación alrededor de los años 50 con la finalidad de suministrar y conducir agua desde la presa de Valsequillo para su uso en riego agrícola. Posterior a los años 90 y con el auge de la

industria textil su uso para riego agrícola se transformó en un cuerpo receptor de descarga de aguas residuales.

Con base en la información descrita en los apartados que anteceden, el sistema ambiental del proyecto presenta características y dinámicas predominantemente urbanas con remanentes de elementos rurales que, de acuerdo con la tendencia y planificación de desarrollo, se irán transformando en elementos urbanos de mayor consolidación con características predominantes de zonas habitacionales.

Al sobreponer el proyecto de lotificación con el sistema ambiental y la zonificación del ANP, se puede observar la subzona de asentamientos humanos y la zona de influencia prácticamente urbanizada; y como el sistema está compuesto predominantemente por viviendas. Si bien el sistema ambiental presenta diversos elementos bióticos, solo algunos de ellos son vestigios de la vegetación que alguna vez ocupó el sistema ambiental como lo son los huizaches (*Vachellia sp.*) y algunos mezquites (*Prosopis sp.*), el resto de las especies registradas tanto de flora como de fauna, son características de entornos urbanos y en su mayoría tienden a ser especies exóticas.

FIGURA 38. Diagnóstico del sistema ambiental empleando como referencia la subzonificación del ANP Reserva de la Biósfera Tehuacán-Cuicatlán.



Fuente: Elaboración propia.

Residencial Valle del Bosque es un proyecto que guarda similitud con las características urbanas predominantes del sistema ambiental y el cual presenta condiciones topográficas, hidrológicas, y de infraestructura y servicios, ideales para el correcto funcionamiento del proyecto, por lo que no se pueden apreciar alteraciones significativas al entorno por su desarrollo o ejecución.

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales

VI. Identificación de impactos

VI.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales se empleó la metodología propuesta por Fernández Conesa (1995) que determina la interacción de los factores o parámetros de cada componente ambiental previamente determinados, contra las distintas acciones del proyecto en sus sucesivas etapas, seleccionando los factores que pueden suponer modificaciones positivas o negativas que se expresan en el impacto específico que cada factor es capaz de presentar.

Los criterios y métodos de Evaluación del Impacto Ambiental pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o actuación sobre el medio ambiente. En ese sentido estos criterios y métodos tienen una función similar a los de la valoración del inventario, puesto que los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación lo que tratan es de valorar conjuntamente el impacto global de la obra.

Los criterios que se emplearán para evaluar la importancia de los impactos definidos se describen a continuación:

TABLA 16. CRITERIOS DE VALORACIÓN SEGÚN METODOLOGÍA CONESA.

Criterio	Descripción	Valoración	
Intensidad (i)	Grado de destrucción generada en el medio	Baja	1
		Media	2
		Alta	4
		Total	12
Extensión (E)	Involucra el área de influencia del proyecto, la cual puede ser puntual, parcial, extensa o total.	Puntual	1
		Parcial	2
		Extenso	4
		Total	8
Momento (M)	Plazo de manifestación del efecto, puede ser largo, medio o inmediato.	Largo plazo	1
		Medianoplazo	2
		Inmediato	4
		Crítico	8
Persistencia (P)	Este criterio hace referencia a la escala de tiempo en que actúa un determinado impacto, la cual puede ser: Fugaz, Temporal o Permanente.	Fugaz	1
		Temporal	2
		Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Bajo este criterio se considera la posibilidad de que, una vez producido el impacto, el sistema afectado pueda volver a su estado inicial. Muchos impactos pueden ser reversibles si se aplican medidas de mitigación, aunque la inviabilidad de muchos de ellos deriva más que nada del costo que tienen estas medidas. La reversibilidad es a corto o mediano plazo o bien irreversible.	Corto plazo	1
		Medianoplazo	2
		Irreversible	4
Sinergia (S)	El significado de la aplicación de este criterio considera la acción conjunta de dos o más impactos, bajo la premisa de que el impacto total es superior a la ejercida por los impactos en forma independiente.	Sin sinergismo	1
		Sinérgico	2
		Muy sinérgico	4
Acumulación (A)	El efecto manifiesta un incremento progresivo	Simple	1
		Acumulativo	4
Efecto (EF)	Relación que guarda la acción (causa) con el efecto generado, el cual puede ser directo o indirecto.	Indirecto	1
		Directo	4
Periodicidad (PR)	Se refiere a la regularidad de la manifestación, siendo ésta: irregular, periódica o continua.	Irregular	1
		Periódico	2
		Continuo	4
Recuperabilidad (R)	Viabilidad de adoptar medidas de mitigación: dentro de este criterio se resume la probabilidad de que un determinado impacto se pueda minimizar con la aplicación de medidas de mitigación.	Inmediato	1
		Medianoplazo	2
		Mitigable	4
		Irrecuperable	8

Una vez establecidos los criterios, la identificación y evaluación de los impactos que se generan con el proyecto, se realiza a través de la Matriz de Importancia, metodología que permite asignar una valoración al impacto en función de los criterios: intensidad (i), extensión (E), momento (M), persistencia (P), reversibilidad (RV), sinergia (S), acumulación (A), efecto (E), periodicidad (PR) y recuperabilidad (R); aspectos que al conjuntarse engloban la importancia de las actividades sobre los componentes del medio, los cuales son reflejados en el indicador ambiental respectivo; por lo que esta interacción indica la importancia y se refleja en el análisis subsecuente al presente estudio.

En donde se tiene que la importancia (I) = $3i + 2E + M + P + RV + S + A + EF + PR + R$

Importancia: Indica a través de la integración de todos los criterios, el grado de destrucción generada en el medio, el cual para efectos del presente estudio podrá ser: importante, medianamente importante (moderado) o sin importancia (irrelevante), siendo los valores que definen cada uno de estos niveles los siguientes:

TABLA 17. NIVELES DE IMPACTO SEGÚN VALORACIÓN DE IMPORTANCIA.

Nivel de impacto	Importancia (I)
Irrelevante	13-25
Moderado	26-50
Severo	51-75
Crítico	76-100

Teniendo ya establecidos los componentes principales susceptibles a afectar durante el proyecto, y junto con los indicadores y actividades de cada etapa del proyecto se elaboró la matriz general de interacciones ambientales para determinar la relevancia de los impactos identificados.

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100. Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes, los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50. Serán severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75, y críticos cuando el valor sea superior a 75.

V.2. Caracterización de los impactos

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales primero se requiere determinar las interacciones entre el proyecto y el entorno donde se llevará a cabo. Para ello, se elaboró una lista de las acciones que se van a realizar en cada una de las etapas que componen al proyecto y que implican un impacto positivo o negativo al ambiente. Posteriormente se asignó el factor y componente

al que afectarán o beneficiarán los efectos de cada acción, considerando la información desarrollada en los capítulos II y IV.

Para la identificación de los factores ambientales, y con la finalidad de detectar aquellos aspectos del ambiente cuyos cambios motivados por las distintas acciones del proyecto en sus diferentes etapas (preparación de sitio, construcción, operación y mantenimiento), modifiquen positiva o negativamente la calidad de este, se aplicaron los siguientes criterios:

- Representatividad del entorno afectado, y por lo tanto del impacto total producido por la ejecución del Proyecto.
- Relevancia, es decir, portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Excluyentes, es decir, sin solapamientos ni redundancias.
- De fácil identificación tanto en su concepto como en su apreciación sobre información estadística, cartografía o trabajos de campo.
- De fácil cuantificación, dentro de lo posible.

Con base en esto, se obtuvo la siguiente información:

v.2.1. Indicadores de impactos

Con base en los elementos que integran el sistema ambiental y el área de influencia, siendo entre otros los criterios de calidad y naturalidad los que permiten identificar el inventario, éstos también conllevan a la generación de indicadores de impacto, entre los cuales, y dada la naturaleza del proyecto, se sintetizan los impactos antes descritos por etapa con su respectivo indicador:

TABLA 18. INDICADORES AMBIENTALES POR TIPO DE IMPACTO.				
ETAPA	FACTOR	COMPONENTE	IMPACTO	INDICADOR
PREPARACIÓN DEL SITIO	Abiótico	Suelo	Erosión antrópica	Vocación natural de uso y aprovechamiento
			Residuos sólidos urbanos	Capacidad de la infraestructura pública para recolección, tratamiento y/o disposición final
			Residuos de manejo especial	Capacidad de la infraestructura pública para recolección, tratamiento y/o disposición final

		Aire	Emisión de gases de combustión por operación de maquinaria	Cantidad de emisiones fuera de los límites permisibles
			Suspensión de partículas por movimiento de suelos	Capacidad de deposición de las partículas suspendidas
			Ruido	Nivel y frecuencia de decibeles fuera de los límites permisibles
	Biótico	Flora	Remoción de cobertura vegetal	Capacidad de regeneración
	Humano	Socioeconómico	Empleo y mano de obra	Número de empleos temporales y fijos generados por la obra
	CONSTRUCCIÓN	Abiótico	Aire	Emisión de gases de combustión por operación de maquinaria
Suspensión de partículas por movimiento de suelos				Capacidad de deposición de las partículas suspendidas
Ruido				Nivel y frecuencia de decibeles fuera de los límites permisibles
Suelo			Composición y morfología del suelo	Vocación natural de uso y aprovechamiento
			Generación de residuos sólidos urbanos	Capacidad de la infraestructura pública para recolección, tratamiento y/o disposición final
Biótico			Flora	Cobertura vegetal
Humano		Socioeconómico	Empleo y mano de obra	Número de empleos temporales y fijos generados por la obra
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			Agua	Descarga de aguas residuales
	Demanda de agua potable			Capacidad de la infraestructura pública para el suministro de agua

	Abiótico	Suelo	Generación de residuos sólidos urbanos	Capacidad de la infraestructura pública para recolección, tratamiento y/o disposición final
		Paisaje	Calidad visual	Niveles de construcciones fuera del remate visual
	Humano	Socioeconómico	Demanda de servicios	Disponibilidad de servicios urbanos
ABANDONO DE SITIO	Abiótico	Aire	Suspensión de partículas por movimiento de suelos	Capacidad de deposición de las partículas suspendidas
			Ruido	Nivel y frecuencia de decibeles fuera de los límites permisibles
	Suelo	Generación de residuos sólidos urbanos	Capacidad de la infraestructura pública para recolección, tratamiento y/o disposición final	
		Generación de residuos de manejo especial	Capacidad de la infraestructura pública para recolección, tratamiento y/o disposición final	

V.3. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Una vez establecidos los indicadores de los impactos ambientales del proyecto y la metodología a emplear, a continuación, se muestran las matrices de los impactos potenciales para cada componente ambiental.

Tabla 19. Valoración de los impactos ambientales																	
ETAPA	FACTOR	COMPONENTE	IMPACTO	INDICADOR	+ / -	3	2	1	0	-1	-2	-3	-4	IMPORTEANCIA			
PREPARACIÓN	Abiótico	Suelo	Erosión antrópica	Vocación natural de uso y aprovechamiento	-	2	1	4	4	4	1	1	4	1	4	31	Moderado
			Residuos sólidos urbanos	Capacidad de la infraestructura pública para recolección, tratamiento y/o disposición final	-	1	1	2	2	2	1	1	1	2	1	17	Irrelevante
			Residuos de manejo especial	Capacidad de la infraestructura pública para recolección, tratamiento y/o disposición final	-	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	18	Irrelevante
		Aire	Emisión de gases de combustión por operación de maquinaria	Cantidad de emisiones fuera de los límites permisibles	-	1	2	1	2	1	2	4	4	1	2	24	Irrelevante
			Suspensión de partículas por movimiento de suelos	Capacidad de deposición de las partículas suspendidas	-	1	2	2	1	1	1	4	4	1	1	22	Irrelevante
			Ruido	Nivel y frecuencia de decibeles fuera de los límites permisibles	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	21	Irrelevante
	Biótico	Flora	Remoción de cobertura vegetal	Capacidad de regeneración	-	1	1	4	4	2	2	1	4	1	4	27	Moderado
	Humano	Socioeconómico	Empleo y mano de obra	Número de empleos temporales y fijos generados por la obra	+	1	4	4	2	1	1	1	4	2	1	27	Moderado

Categoría	Subcategoría	Impacto	Descripción	Evaluación														Impacto
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
CONSTRUCCIÓN	Abiótico	Aire	Emisión de gases de combustión por operación de maquinaria	Cantidad de emisiones fuera de los límites permisibles	-	1	2	1	2	1	2	4	4	1	2	24	Irrelevante	
			Suspensión de partículas por movimiento de suelos	Capacidad de deposición de las partículas suspendidas	-	1	2	2	1	1	1	4	4	1	1	22	Irrelevante	
			Ruido	Nivel y frecuencia de decibeles fuera de los límites permisibles	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	21	Irrelevante	
	Suelo	Composición y morfología del suelo	Vocación natural de uso y aprovechamiento	-	1	1	4	4	4	1	1	4	4	8	35	Moderado		
		Generación de residuos sólidos urbanos	Capacidad de la infraestructura pública para recolección, tratamiento y/o disposición final	-	1	1	2	2	2	1	1	1	2	1	17	Irrelevante		
	Biótico	Flora	Cobertura vegetal	Capacidad de regeneración	+	1	1	2	4	2	2	1	4	4	2	26	Moderado	
Humano	Socioeconómico	Empleo y mano de obra	Número de empleos temporales y fijos generados por la obra	+	1	4	4	2	2	1	1	4	2	2	29	Moderado		
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Abiótico	Agua	Descarga de aguas residuales	Capacidad de la infraestructura pública para depuración de las aguas	-	1	1	4	4	1	1	1	4	4	1	25	Irrelevante	
			Demanda de agua potable	Capacidad de la infraestructura pública para el suministro de agua	-	1	1	1	4	4	1	1	1	4	1	22	Irrelevante	
	Suelo	Generación de residuos sólidos urbanos	Capacidad de la infraestructura pública para recolección, tratamiento y/o disposición final	-	2	1	2	2	1	1	1	1	4	1	21	Irrelevante		
	Paisaje	Calidad visual	Niveles de construcciones fuera del remate visual	-	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	16	Irrelevante		

	Humano	Socioeconómico	Demanda de servicios	Disponibilidad de servicios urbanos	-	2	4	2	2	4	1	4	4	2	2	35	Moderado
ABANDONO DE SITIO	Abiótico	Aire	Suspensión de partículas por movimiento de suelos	Capacidad de deposición de las partículas suspendidas	-	1	2	2	1	1	1	4	4	1	1	22	Irrelevante
			Ruido	Nivel y frecuencia de decibeles fuera de los límites permisibles	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	21	Irrelevante
	Suelo	Generación de residuos sólidos urbanos	Capacidad de la infraestructura pública para recolección, tratamiento y/o disposición final	-	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	1	17	
		Generación de residuos de manejo especial	Capacidad de la infraestructura pública para recolección, tratamiento y/o disposición final	-	1	4	4	2	2	1	1	4	2	2	29	Moderado	

De acuerdo con los valores obtenidos, el promedio de todos los impactos negativos que generará el proyecto tiene un valor de 22, lo que representa impactos irrelevantes, mientras que el promedio de los impactos positivos tiene un valor de 27, lo que representa impactos moderados.

Los impactos más relevantes que se obtuvieron por etapa se muestran en la siguiente tabla, en la cual se pueden observar que los impactos de mayor importancia se realizan en las etapas de construcción y operación, las cuales corresponden a la composición y morfología del suelo, y la demanda de servicios, respectivamente.

Aunque relevantes, estos impactos tienen un nivel de importancia moderado, siendo el suelo el componente con una mayor frecuencia de impacto en las diferentes etapas, seguido por el componente socioeconómico y por último el componente de flora.

Tabla 20. Síntesis de impactos más relevantes.

ETAPA	FACTOR	COMPONENTE	IMPACTO	INDICADOR	+	-	3i	2E	M	P	RV	S	A	EF	PR	RE	I	IMPORTAN CIA
PREPARACIÓN DEL SITIO	Abiótico	Suelo	Erosión antrópica	Vocación natural de uso y aprovechamiento	-	2	1	4	4	4	1	1	4	1	4	31	Moderado	
	Biótico	Flora	Remoción de cobertura vegetal	Capacidad de regeneración	-	1	1	4	4	2	2	1	4	1	4	27	Moderado	
	Humano	Socioeconómico	Empleo y mano de obra	Número de empleos temporales y fijos generados por la obra	+	1	4	4	2	1	1	1	4	2	1	27	Moderado	
CONSTRUCCIÓN	Abiótico	Suelo	Composición y morfología del suelo	Vocación natural de uso y aprovechamiento	-	1	1	4	4	4	1	1	4	4	8	35	Moderado	
	Biótico	Flora	Cobertura vegetal	Capacidad de regeneración	+	1	1	2	4	2	2	1	4	4	2	26	Moderado	
	Humano	Socioeconómico	Empleo y mano de obra	Número de empleos temporales y fijos generados por la obra	+	1	4	4	2	2	1	1	4	2	2	29	Moderado	
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Humano	Socioeconómico	Demanda de servicios	Disponibilidad de servicios urbanos	-	2	4	2	2	4	1	4	4	2	2	35	Moderado	

ABANDONO DEL SITIO	Abiótico	Suelo	Generación de residuos de manejo especial	Capacidad de la infraestructura pública para recolección, tratamiento y/o disposición final	-	1	4	4	2	2	1	1	4	2	2	29	Moderado

V.4. Conclusiones

Los impactos negativos significativos que generará el desarrollo del proyecto se esperan en las etapas de preparación del sitio y construcción, siendo el suelo el componente con mayor frecuencia de impacto, con un valor de importancia moderado, ya que las características del suelo en donde se desarrollará el proyecto corresponden a un suelo urbano, de acuerdo con la caracterización realizada en el apartado de Sistema Ambiental. De igual forma, las características del suelo del proyecto han sido previamente estudiadas y caracterizadas, razón por la cual se ha establecido su destinado para el uso habitacional tanto en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Tehuacán, como en el Programa de Manejo del Área Natural Protegida Tehuacán – Cuicatlán.

Los impactos significativos que se esperan para el componente de flora no implican afectaciones a ninguna especie con alguna categoría de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. Asimismo, de acuerdo con las características del proyecto, estos impactos son mitigables, toda vez que se considera el establecimiento de áreas verdes empleando especies nativas, lo que se traduce en el establecimiento de una nueva cubierta vegetal, promoviendo a su vez la creación de entornos que permitan la permanencia de las especies de fauna urbana detectadas en el sistema ambiental.

Respecto a los impactos por el componente socioeconómico, implicará una importancia moderada en la demanda de servicios urbanos que requiere la operación del proyecto, mismos que actualmente se encuentran disponibles dentro del sistema ambiental. En el caso de los impactos positivos por la generación de empleos y mano de obra, representan una importancia moderada, ya que solo se generarán de manera temporal con personal de la región del proyecto, esto para llevar a cabo las actividades de preparación de sitio y construcción.

El resto de los impactos detectados para el proyecto no representaron una importancia significativa debido a que, en su mayoría, por las dimensiones y características de proyecto, implican impactos puntuales, reversibles de

ocurrencia inmediata o temporal, y de recuperabilidad inmediata o a mediano plazo, debido al equipamiento y procesos existentes en el sistema ambiental para el manejo de estos, como lo es el tratamiento de aguas residuales o el sistema de recolección y manejo de residuos sólidos urbanos.

VI. Medidas preventivas y de mitigación de los Impactos Ambientales

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

Los impactos ambientales relevantes del proyecto se agruparon por componente y se describirán sus medidas preventivas y de mitigación en la misma estructura:

TABLA 21. AGRUPACIÓN DE IMPACTOS RELEVANTES POR COMPONENTE.	
COMPONENTE	IMPACTO
Suelo	Erosión antrópica
	Composición y morfología del suelo
	Residuos de manejo especial
Flora	Remoción de cobertura vegetal
Socioeconómico	Demanda de servicios

Componente suelo

Medida de mitigación: Reúso de materiales removidos

Con la finalidad de reducir los impactos generados por el transporte de materiales, así como emplear elementos de la composición original del sitio, se reusará el suelo removido durante la etapa de preparación de sitio, como material de relleno durante la etapa de construcción.

Medida preventiva: Prevenir la alteración de la composición del suelo por residuos biológicos.

Para cubrir las necesidades sanitarias de los trabajadores y evitar la contaminación del suelo por residuos biológicos, durante la etapa de preparación de sitio y al inicio de la etapa de construcción, se instalarán sanitarios portátiles el cual será sujeto de mantenimiento periódico a través de la empresa especializada en el manejo de

este tipo de residuos. Posteriormente y una vez instalada la red hidráulica y sanitaria, se habilitará el sanitario de la caseta de vigilancia para su uso.

Medida preventiva: Prevenir la alteración de la composición del suelo por residuos sólidos urbanos

Se instalarán tambos de 200 litros con tapa, donde se almacenarán temporalmente los residuos sólidos urbanos generados por los trabajadores durante las etapas de preparación del sitio y construcción, para posteriormente ser entregados al servicio de recolección municipal, que los trasladará a su destino final.

Medida de mitigación: Establecimiento de áreas verdes

Las áreas verdes contempladas abarcarán el 1,008.41 m² de la superficie total del proyecto y se instalarán durante la etapa de construcción, con la finalidad de que permanezcan durante todo el desarrollo del proyecto. La aplicación de esta medida permitirá compensar la pérdida de vegetación presente en el sitio por las actividades de despalme. Se utilizarán especies nativas y se dará mantenimiento constante para asegurar su sobrevivencia.

Medida preventiva: Prevenir la alteración de la composición del suelo por maquinaria

Se solicitará a las empresas que presten el servicio de arrendamiento de maquinaria que estos cuenten con un programa de mantenimiento preventivo al día y no realicen actividades de mantenimiento en el sitio del proyecto o en sus colindancias. Esta medida permitirá prevenir al 100 % la contaminación del suelo por grasas y aceites producto de mantenimiento vehiculares, así como evitar el manejo de sustancias peligrosas y la generación de residuos peligrosos.

Medida de mitigación: Plan de manejo de residuos

Con la finalidad de realizar un manejo adecuado a los residuos producto de la preparación del sitio, una vez obtenida la resolución de impacto ambiental, se llevará a cabo el trámite correspondiente con la Secretaría de Medio Ambiente, Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Territorial, para presentar el plan de manejo de residuos de construcción y transportar y disponer los materiales en sitios autorizados por dicha Secretaría.

Componente flora

Medida de mitigación: Establecimiento de áreas verdes

Las áreas verdes contempladas abarcarán el 21% de la superficie total del proyecto y se instalarán durante la etapa de construcción, con la finalidad de que permanezcan durante todo el desarrollo del proyecto. La aplicación de esta medida permitirá compensar la pérdida de vegetación presente en el sitio por las actividades de despalme, así como la permanencia de la fauna urbana detectada en el sistema ambientales.

Componente socioeconómico

Medida preventiva: Prevenir el aumento de la densidad de ocupación

Se establecerá en el reglamento interno de operación del residencial, la prohibición de construcción en áreas verdes y el exceder los niveles de construcción permitidos por el Programa Municipal de Desarrollo Urbano, los cuales serán los únicos espacios permitidos para la construcción de vivienda. Con esta medida se previene el aumento en la densidad de ocupación del territorio del proyecto, el aumento en el número de habitantes y, en consecuencia, un aumento en la demanda de servicios urbanos.

VI.2. Programa de vigilancia ambiental

A continuación, se presentan las fichas por cada una de las líneas estratégicas donde se describe el programa de vigilancia propuesto para cada una de ellas.

<i>Línea estratégica:</i>		Prevenir la alteración de la composición del suelo por maquinaria		
<i>Etapas del proyecto:</i>		Preparación del sitio y construcción		
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
Composición y morfología del suelo	Medida preventiva: Se solicitará a las empresas que presten el servicio de arrendamiento de maquinaria que cuenten con un programa de mantenimiento preventivo al día y no realicen actividades de mantenimiento en el sitio del proyecto o en sus colindantes.	Se implementará durante la etapa de preparación de sitio y hasta las etapas de construcción que requieran el uso de maquinaria.	Para la aplicación de esta medida se estima un costo aproximado de mantenimiento o preventivo por unidad de [REDACTED]	La supervisión será diaria y el mantenimiento preventivo, en el Momento que indique el control de cada vehículo. El grado de eficiencia será del 100 %.

<i>Línea estratégica:</i>		<i>Reúso de materiales removidos</i>		
<i>Etapas del proyecto:</i>		<i>Construcción</i>		
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
Erosión antrópica	Medida de mitigación: Se reusará el suelo removido durante la etapa de preparación de sitio, como material de relleno para la etapa de construcción.	Se realizará durante la etapa de construcción en las actividades de relleno.	Para esta medida solo se requerirá el uso de la maquinaria que realizará las obras de acarreo de material y compactación por lo que no implica un costo adicional a lo contemplado para la ejecución del proyecto.	La supervisión se realizará durante la actividad de rellenos para comprobar el uso del cien por ciento del suelo removido en la etapa de preparación del sitio.
Composición y morfología del suelo				

<i>Línea estratégica:</i>		Prevenir la alteración de la composición del suelo por residuos biológicos		
<i>Etapas del proyecto:</i>		Preparación del sitio y construcción		
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
Composición y morfología del suelo	<p>Medida de prevención:</p> <p>Para cubrir las necesidades sanitarias de los trabajadores y evitar la contaminación del suelo por residuos biológicos, durante la etapa de preparación de sitio y al inicio de la etapa de construcción, se instalará un sanitario portátil el cual será sujeto de mantenimiento periódico a través de la empresa especializada en el manejo de este tipo de residuos. Posteriormente y una vez instalada la red hidráulica y sanitaria, se habilitará el sanitario de la caseta de vigilancia para su uso.</p>	Se instrumentará durante la etapa de preparación de sitio y construcción	El costo aproximado del servicio de renta de sanitarios portátiles es de aproximadamente [REDACTED] mensuales por sanitario.	La supervisión será diaria durante las etapas de preparación de sitio y construcción hasta la habilitación del baño de caseta. El grado de eficiencia es del 100%

<i>Línea estratégica:</i>		Prevenir la alteración de la composición del suelo por residuos sólidos urbanos		
<i>Etapas del proyecto:</i>		Preparación del sitio y construcción		
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
Composición y morfología del suelo	Medida de prevención: Se instalarán tambos de 200 litros con tapa, donde se almacenarán temporalmente los residuos sólidos urbanos generados por los trabajadores durante las etapas de preparación del sitio y construcción, para posteriormente ser entregados al servicio de recolección municipal, que los trasladará a su destino final.	Se instrumentará durante las etapas de preparación del sitio y construcción	Se estima un costo por pieza es de aproximadamente [REDACTED] a este costo se suma el servicio de recolección y disposición de residuos del organismo operador de limpia durante toda la etapa de construcción, costo establecido en la factibilidad del servicio adjunto al presente [REDACTED]	La supervisión será diaria y el grado de eficiencia es del 100%.

<i>Línea estratégica:</i>		Establecimiento de áreas verdes		
<i>Etapa del proyecto:</i>		Construcción		
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
Remoción de cobertura vegetal	Medida de compensación: Las áreas verdes contempladas abarcarán el 1008.41 m ² de la superficie total, del proyecto y se instalarán durante la etapa de construcción, con la finalidad de que permanezcan durante todo el desarrollo del proyecto. La aplicación de esta medida permitirá compensar la pérdida de vegetación presente en el sitio por las actividades de despalme. Se utilizarán especies nativas y se dará mantenimiento constante para asegurar su sobrevivencia.	Se desarrollará durante la etapa de construcción	El costo estimado para el establecimiento de las áreas verdes con especies nativas es de [REDACTED] pesos lo cual incluye tierra, pasto en semilla, especies nativas y mano de obra.	La supervisión se realizará desde la etapa de construcción y durante toda la vida útil del proyecto y su eficacia es del 100%.

<i>Línea estratégica:</i>		<i>Prevenir el aumento de la densidad de ocupación</i>		
<i>Etapa del proyecto:</i>		<i>Operación y mantenimiento</i>		
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
Demanda de servicios urbanos	Medida de mitigación: Se establecerá en el reglamento interno de	Al inicio de la etapa de venta de lotes y permanecerá durante toda la vida útil del	Esta medida no implica obras ni proyectos, únicamente la elaboración del	La supervisión será durante el proceso de venta de los lotes y el grado de eficiencia es

	operación del residencial, la prohibición de construcción en áreas verdes y el exceder los niveles de construcción permitidos por el Programa Municipal de Desarrollo Urbano, los cuales serán los únicos espacios permitidos para la construcción de vivienda. Con esta medida se previene el aumento en la densidad de ocupación del territorio del proyecto, el aumento en el número de habitantes y, en consecuencia, un aumento en la demanda de servicios urbanos.	proyecto.	instrumento del reglamento interno.	del 100%.
--	--	-----------	-------------------------------------	-----------

A continuación, se presenta la proporción y clasificación de costos por medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales significativos.

Etapa	Impacto	Tipo medida	Descripción	Duración	Unidad	Costo
Preparación del sitio	Composición y morfología del suelo	Preventiva	Se solicitará a las empresas que presten el servicio de arrendamiento de maquinaria que cuenten con un programa de mantenimiento preventivo al día y no realicen actividades de mantenimiento en el sitio del proyecto o en sus colindantes.	27 meses	Servicio	██████████
	Composición y morfología del suelo	Preventiva	Para cubrir las necesidades sanitarias de los trabajadores y evitar la contaminación del suelo por residuos biológicos, durante la etapa de preparación de sitio y al inicio de la etapa de construcción, se instalará un sanitario portátil el cual será sujeto de mantenimiento periódico a través de la empresa especializada en el manejo de este tipo de residuos. Posteriormente y una vez instalada la red hidráulica y sanitaria, se habilitará	27 meses	Sanitario	██████████

			el sanitario de la caseta de vigilancia para su uso.			
	Composición y morfología del suelo	Preventiva	Se instalarán tambos de 200 litros con tapa, donde se almacenarán temporalmente los residuos sólidos urbanos generados por los trabajadores durante las etapas de preparación del sitio y construcción, para posteriormente ser entregados al servicio de recolección municipal, que los trasladará a su destino final.	27 meses	Tambo	
	Residuos de manejo especial	Correctiva	Se llevará a cabo el trámite correspondiente con la Secretaría de Medio Ambiente, Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Territorial, para presentar el plan de manejo de residuos de construcción y transportar y disponer los materiales en sitios autorizados.	9 meses	servicio	No aplica
Construcción	Erosión antrópica Composición y morfología del suelo	Mitigación	Se reusará el suelo removido durante la etapa de preparación de sitio, como material de relleno para la etapa de construcción.	12 meses	m ³	No aplica
	Remoción de cobertura vegetal	Compensación	Las áreas verdes contempladas abarcarán 1,008.41 m ² de la superficie total del proyecto y se instalarán durante la etapa de construcción, con la finalidad de que permanezcan durante todo el desarrollo del proyecto. La aplicación de esta medida permitirá compensar la pérdida de vegetación presente en el sitio por las actividades de despalle. Se utilizarán especies nativas y se dará mantenimiento constante para asegurar su sobrevivencia.	12 meses	m ²	
Operación y mantenimiento	Demanda de servicios urbanos	Mitigación	Se establecerá en el reglamento interno de operación del residencial, la prohibición de construcción en áreas verdes y el exceder los niveles de construcción permitidos por el Programa Municipal de Desarrollo Urbano, los cuales serán los únicos espacios permitidos para la construcción de vivienda. Con esta medida se previene el aumento en la densidad de ocupación del fraccionamiento y en consecuencia el aumento en la demanda de servicios.	Mínimo 50 años	Servicio	No aplica

VI.3. Seguimiento y control (monitoreo)

Tabla 22. Programa de monitoreo para el cumplimiento de las medidas de mitigación o prevención.		
LÍNEA ESTRATÉGICA	SEGUIMIENTO	CONTROL
<i>Prevenir la alteración de la composición del suelo por maquinaria</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Contrato de arrendamiento donde se establezcan los horarios, las condiciones óptimas de funcionamiento de la maquinaria. - Revisión y registro diaria de la maquinaria que ingresa al proyecto para descartar fugas o fallas, así como hora de ingreso y egreso. 	<ul style="list-style-type: none"> - Contrato de arrendamiento. - Bitácora de registro
<i>Reúso de materiales removidos</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Monitoreo y registro diario del movimiento de suelo, y uso en actividades de relleno. 	<ul style="list-style-type: none"> - Bitácora de obra
<i>Prevenir la alteración de la composición del suelo por residuos biológicos</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Revisión y registro diario de las condiciones óptimas de operación de los sanitarios. - Solicitud y registro de limpieza periódica. 	<ul style="list-style-type: none"> - Bitácora de registro
<i>Prevenir la alteración de la composición del suelo por residuos sólidos urbanos</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Revisión y registro diario de las condiciones óptimas de operación de los contenedores de residuos. - Registro periódico de limpieza, transporte y disposición de residuos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Bitácora de registro de - Comprobantes de disposición final.
<i>Establecimiento de áreas verdes</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Monitoreo y registro diario del avance en la instalación de áreas verdes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Bitácora de obra
<i>Prevenir el aumento de la densidad de ocupación</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboración e impresión del reglamento previo a la venta de lotes. - Acuses de entrega del reglamento. 	<ul style="list-style-type: none"> - Acuse de entrega del reglamento.

VI.4. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas.
A continuación, se presenta por etapa los montos estimados de inversión para la ejecución de medidas preventivas o de mitigación.

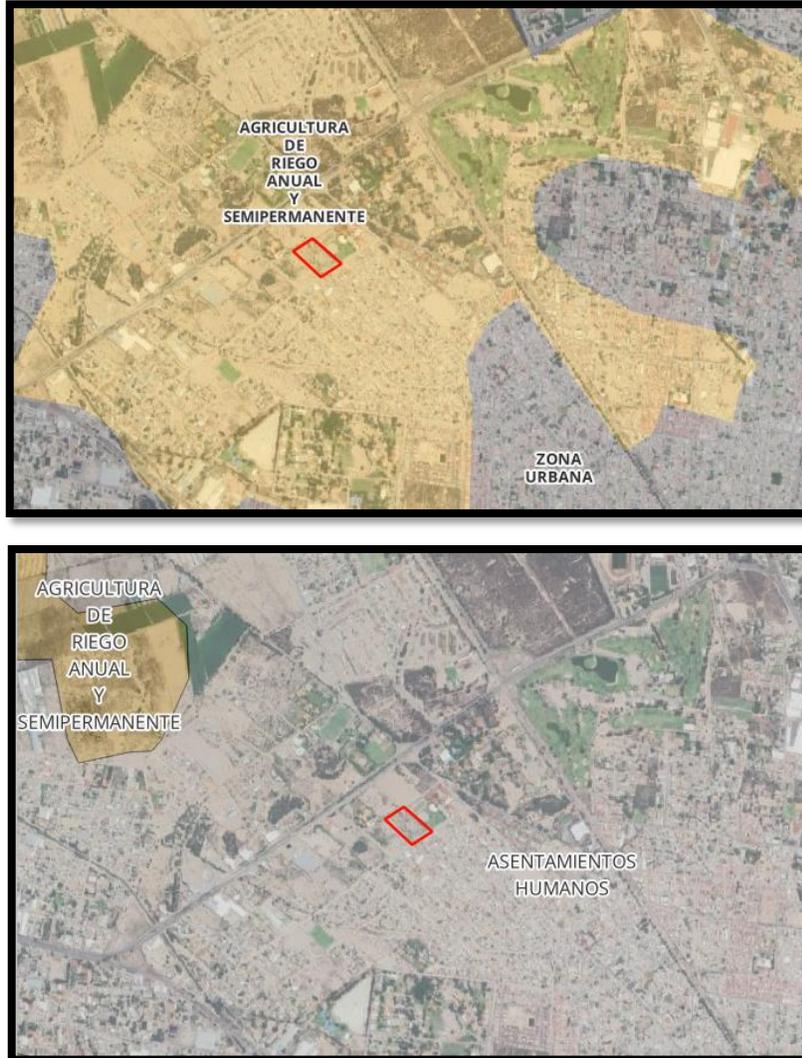
ETAPA	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
PREPARACIÓN DEL SITIO	Mantenimiento preventivo de maquinaria	Maquinaria	1	████████	████████
	Renta de sanitarios	Meses	27	████████	████████
	Contenedores de residuos	Pieza	1	████████	████████
	Costo de traslado y disposición de residuos	Viaje	1	████████	████████
TOTAL					████████
ETAPA	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
CONSTRUCCIÓN	Mantenimiento preventivo de maquinaria	Maquinaria	3	████████	████████
	Costo de traslado y disposición de residuos	Viaje	4	████████	████████
	Instalación de área verde	m2	1008.41	████████	████████
TOTAL					████████

VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas

VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto

A partir del diagnóstico ambiental y empleando las capas de uso de suelo y vegetación de INEGI series III a VII, se evaluó la tendencia de cambio que ha presentado el sistema ambiental, el cual, como se puede observar en la figura, desde el año de referencia 2002 de la serie III hasta la actual serie con año de referencia 2020, el uso de suelo se ha transformado de un uso agrícola de riego anual y semipermanente, a un uso de asentamientos humanos, del cual actualmente se observa un remanente al norte del sistema Ambiental. De lado izquierdo el Sistema Ambiental en un Uso de Suelo Agrícola con base en la carta de uso de Suelo y Vegetación Serie III de INEGI.

FIGURA 39. Arriba el Sistema Ambiental en un Uso de Suelo Agrícola con base en la carta de uso de Suelo y Vegetación Serie III de INEGI. Abajo, el Sistema Ambiental en un Uso de Suelo de Asentamientos Humanos de acuerdo con la capa de Uso de Suelo y Vegetación Serie VII de INEGI.



Fuente: Elaboración propia.

El predio del proyecto es una propiedad privada localizada dentro de una reserva de crecimiento en el municipio de Tehuacán, pues como se ha demostrado en los puntos que anteceden, previo a la declaratoria del ANP ya se consideraba una zona de asentamientos humanos y por ello se delimitó dentro de su Programa de Manejo como tal. Desde el año 2014 el sistema ambiental y el área de influencia del predio del proyecto se localizan dentro de la zona urbana debidamente reconocida y planificada para su consolidación como zona habitacional, así establecido en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano, esto reafirmado con las emisiones de factibilidad de servicios emitidas para el predio del proyecto y que demuestran que en las inmediaciones del predio se cuenta con infraestructura y servicios básicos de vivienda, por lo que se le considera un predio urbano no

ocupado o como lo define la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) como terreno Subutilizado.

De acuerdo con la Guía Metodológica para la elaboración y actualización de los Programas Municipales de Desarrollo Urbano de la SEDATU, los vacíos urbanos son terrenos que permanecen sin ocupar dentro de la ciudad. Es suelo remanente de las actividades urbanas que no ha sido ocupado y se mantiene subutilizado (su uso actual es inferior a su potencial de aprovechamiento), pues dispone de servicios urbanos o infraestructura instalada como agua energía, drenaje, vías de acceso. (SEDATU, 2019)

Asimismo, las condiciones del sistema ambiental ni del área de influencia se verán alterados sin la instalación del proyecto puesto que las condiciones de asentamientos humanos y viviendas unifamiliares en torno al sistema ambiental continuará en las mismas condiciones o con mejores condiciones urbanas puesto que independientemente del proyecto, la dirección de obras públicas del ayuntamiento tiene consideras las obras de infraestructura vial en las inmediaciones del predio como se observa en la factibilidad de uso de suelo emitida por el Ayuntamiento.

Por lo antes expuesto, se afirma que el predio del proyecto Residencial Valle del Bosque se clasifica como un vacío urbano, por lo que, de no llevarse a cabo el proyecto, se generaría depreciación en el suelo, afectaría el pago de los impuestos municipales y esto, a su vez, repercutirá en la posibilidad económica de las administraciones locales para atender las necesidades de los diferentes grupos sociales. (CONAVI, 2015).

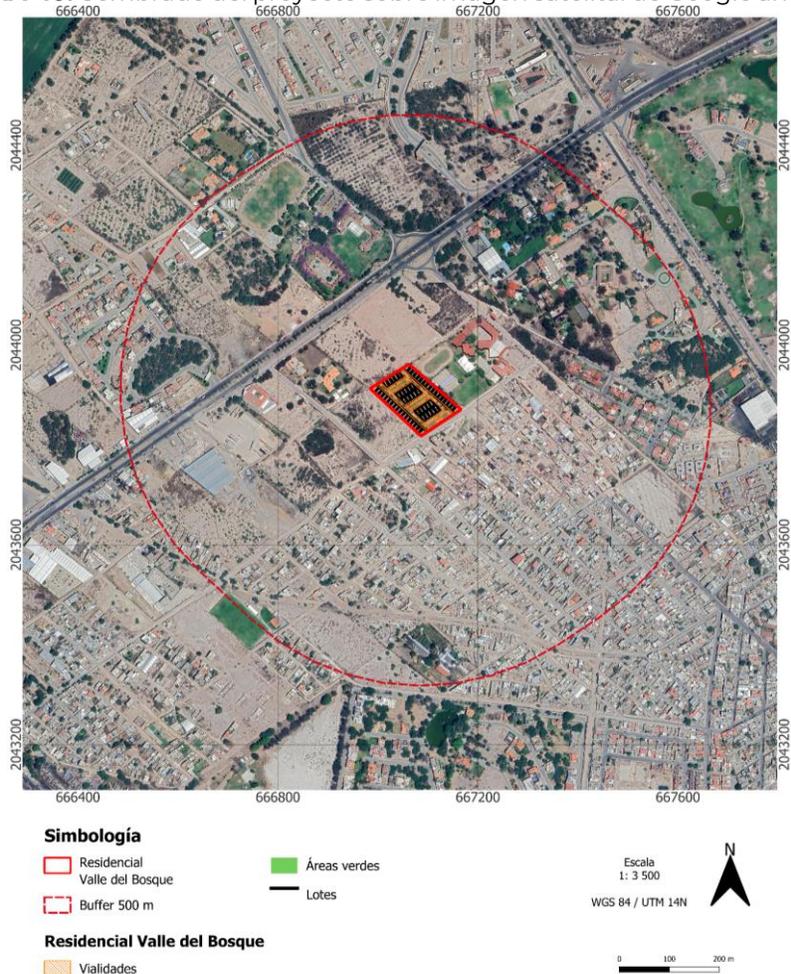
VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto

De acuerdo con el resultado de la evaluación de impacto ambiental, el Sistema Ambiental con el desarrollo del proyecto implicará impactos de importancia moderada en el componente suelo ocasionados por la preparación del sitio y la construcción de los servicios que el proyecto requiere para su operación, sin embargo, tanto el paisaje como el uso actual no se verán modificados por el proyecto, si no por el contrario, consolidaría la zona habitacional que tiene planificada el Ayuntamiento para establecer nueva oferta de vivienda evitando la expansión de la zona urbana y en consecuencia evitar cambios de uso de suelo para su instalación. Pues, de acuerdo con el estudio realizado por la CONAVI sobre el aprovechamiento de terrenos subutilizados, como es el caso del predio del proyecto, los beneficios que atrae la ocupación de estos terrenos en zonas planificadas del entorno urbano contrarrestan la expansión urbana de las

ciudades, mejoran el precio del suelo en el conjunto urbano inmediato en donde están emplazados, mejoran las tasas de interés que motivan su permanencia o su construcción, disminuyen la delincuencia generada por los terrenos subutilizados y aumentan los precios de las viviendas cercanas, así como las inversiones de la administración municipal que puede influir en el crecimiento de un barrio, por lo que el abandono de predios o edificaciones genera depreciación en el suelo, afecta el pago de los impuestos municipales y esto, a su vez, repercute en la posibilidad económica de las administraciones locales para atender las necesidades de los diferentes grupos sociales. (CONAVI, 2015).

Como se puede observar en la siguiente figura, de llevarse a cabo el proyecto en el sitio propuesto, la composición urbana se percibe más consolidada al cubrir estos vacíos urbanos, conservar los sitios arbolados existentes y observar su distribución con semejanza a los conjuntos habitacionales que lo rodean.

FIGURA 40. Sembrado del proyecto sobre imagen satelital de Google año 2023.



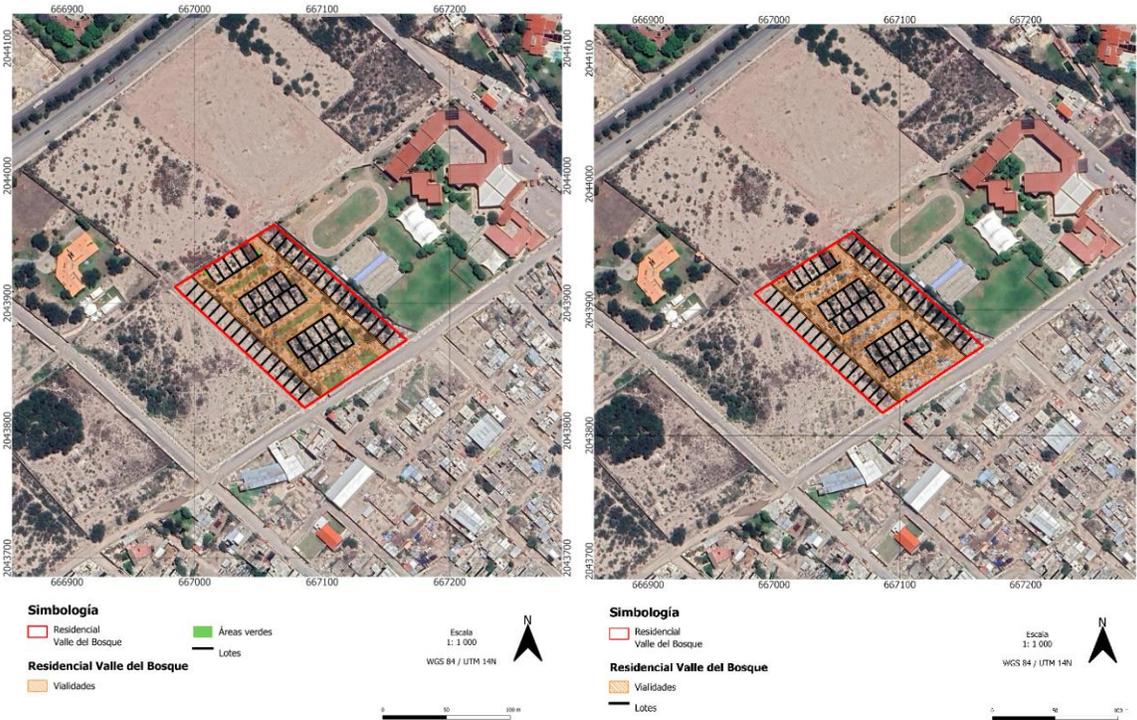
Fuente: Elaboración propia.

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

El Sistema Ambiental con el desarrollo del proyecto implicará impactos de importancia moderada en el componente suelo, ocasionados por la preparación del sitio y la construcción de los servicios que el proyecto requiere para su operación, mismos que serán mitigados a través del reúso de los materiales removidos durante la etapa de preparación, así como el establecimiento de áreas verdes mismas que contendrán especies nativas y que brindarán una apariencia de mayor cobertura vegetal.

Como se observa en la siguiente figura, las áreas verdes proyectadas abonan al paisaje urbano dando una apariencia de mayor cobertura vegetal y armonía con los desarrollos habitaciones y macizos de árboles que rodean al proyecto.

FIGURA 41. Sembrado del proyecto con y sin áreas verdes.



Fuente: Elaboración propia.

VII.4. Pronóstico ambiental

Las características del proyecto Residencial Valle del Bosque implican impactos moderados principalmente en el componente suelo. Dicho componente ha cambiado a lo largo de 17 años de un uso de suelo Agrícola a un uso de suelo de Asentamientos Humanos, por lo que, de no llevarse a cabo este proyecto, el uso de ese componente tenderá a ser ocupado por viviendas o cualquier otro tipo de desarrollo habitacional, ya que así ha sido establecido y planificado por los instrumentos de planeación territorial.

Por ello, la ejecución del proyecto no representa una alteración significativa en el sistema ambiental, ya que, al ser una obra prevista y planificada, se evita la dispersión de nuevas viviendas y, en consecuencia, la extensión de la zona urbana, lo que implicaría mayores costos socioeconómicos para ampliar la cobertura de servicios básicos así como impactos ambientales relevantes, ya que se abarcarían zonas del Área Natural Protegida no contempladas para el desarrollo de asentamientos humanos.

VII.5. Evaluación de alternativas

Toda vez que el proyecto implica pocos impactos significativos mismos que son mitigables y regulables por Normas Oficiales Mexicanas, y que tanto el predio del proyecto como la actividad se encuentran previstos tanto el Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Tehuacán como en el Programa de Manejo del Área Natural Protegida Reserva de la Biósfera Tehuacán – Cuicatlán, no se considera una alternativa que implique menores impacto o condiciones de idoneidad para llevar a cabo el proyecto.

VII.6. Conclusiones

Tomando la evaluación integral del proyecto, el balance impacto-desarrollo que generará la implementación de Residencial Valle del Bosque es la consolidación de espacios urbanos subutilizados dentro del área urbana planificada para el desarrollo de obra habitacional evitando la expansión urbana a sitios que pudieran implicar cambios de uso de suelo. A su vez, su desarrollo evitará la depreciación en el suelo urbano, aumentará la recaudación municipal por el pago de impuestos habitacionales y pago de servicios.

Si bien, el desarrollo del proyecto implicará impactos ambientales, estos en su mayoría no son significativos puesto que se trata de un proyecto planificado y congruente con el ecosistema en el que se desarrolla, pues como se demostró en

los puntos de anteceden el proyecto:

1. Se localiza en la subzona de Asentamientos Humanos del ANP Reserva de la Biósfera Tehuacán- Cuicatlán.
2. Se localiza en un uso de suelo habitacional congruente con el Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Tehuacán.
3. Cuenta con factibilidad de uso de suelo emitida por el Ayuntamiento de Tehuacán.
5. Cuenta con factibilidad para la recolección, transporte y disposición de residuos sólidos urbanos emitida por el organismo operador del servicio de limpia del Municipio de Tehuacán.
6. Cuenta con estudio de mecánica de suelos para ejecutar las obras del proyecto.
7. Cuenta con planos para la construcción del suministro de servicios básicos de vivienda dentro del predio.
8. Los servicios básicos de vivienda ya existen en las inmediaciones del predio, por lo que no implica construcción de nuevos proyectos de extracción o presión a los recursos naturales.
9. No se localiza en zonas de riesgo de acuerdo con el Atlas de Riesgos Municipal vigente.
10. Se localiza en un ecosistema urbano con vegetación no forestal, por lo que no implica un cambio de uso de suelo forestal.
11. Al no presentar vegetación forestal en el predio, en el área de influencia del proyecto ni el sistema ambiental, no existe riesgo de incendio o daño forestal.
12. Por el entorno en el que se localiza el predio, y de acuerdo con las definiciones oficiales, la vegetación del predio consiste en vegetación y arbolado urbano.
13. No se registra ningún ejemplar de flora o fauna listado en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que no implica daños o desplazamientos a dichos factores.

Asimismo, de todos los impactos evaluados ninguno representa un valor de importancia significativa o muy significativo. Los impactos calificados como moderados son mitigables y en un caso prevenible.

Este proyecto se apega estrictamente a las condiciones que la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y la Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla han establecido para la presentación de una manifestación de impacto ambiental.

Existen Normas Oficiales Mexicanas u otras disposiciones que regulan las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales tanto moderados como poco significativos.

Por su ubicación, dimensiones o características no ocasionarán un impacto ambiental significativo; es una actividad prevista en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Tehuacán, siendo compatibles los usos y destinos del suelo.

Una vez analizada la información del proyecto, así como del medio donde se operará, se puede determinar el bajo impacto negativo que se producirá por su construcción y operación en este sitio y el importante impacto positivo que traerá consigo al ofertar viviendas dignas, dotadas con los servicios básicos y especificaciones establecidas por la CONAVI y el INFONAVIT, así como el evitar la extensión del territorio urbano y aprovechar los terrenos vacíos disponibles dentro de la zona planificada del municipio, abonando así a las políticas de redensificación y aprovechamiento sustentable del territorio urbano.

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental

VIII.1. Presentación de la información

La evaluación de impacto ambiental presentada para el proyecto Residencial Valle del Bosque se elaboró con las mejores técnicas y metodologías existentes. Cada una de las afirmaciones presentadas se encuentran debidamente fundadas y motivadas con base en los ordenamientos jurídicos aplicables y vigentes de los tres niveles de gobierno, así como sustentadas en fuentes de consulta oficiales provenientes principalmente del Gobierno Federal, Asociaciones Internacionales y Autores expertos en las áreas específicas que requería el análisis de cada apartado, tal y como se muestra en el listado de referencias citadas en este documento y presentados en el apartado de memorias y documentos de consulta .

A su vez, para reforzar las afirmaciones presentadas a lo largo del estudio, se adjuntan documentos oficiales probatorios como factibilidades de uso de suelo y servicios, emitidas por las autoridades correspondientes; así como análisis de mecánica de suelos, evidencia fotográfica, mapas, planos e imágenes satelitales que sustentan cada punto desarrollado.

VIII.1.1. Cartografía

Los datos sobre las imágenes satelitales utilizadas, así como los insumos cartográficos empleados, se describen en el apartado correspondiente de aparición de la información.

VIII.1.2. Fotografías

Las fotografías referentes al proyecto se presentan y describen en el apartado II. Descripción del proyecto.

VIII.1.3. Memorias y documentos de consulta.

Acuerdo de 2023 [Secretaría de Medio Ambiente, Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Territorial], Por el que expide el Programa de Verificación Vehicular Obligatoria para el Primer Semestre de 2023. Modificado, Periódico Oficial del Estado de Puebla [POEP], 02 de enero de 2023, (México).

Ayuntamiento de Tehuacán (2013). Atlas de Riesgos del municipio de Tehuacán 2012. Programa de Prevención. De Riesgos en los Asentamientos Humanos <https://ojp.puebla.gob.mx/normatividad-municipal/item/2346-atlas-de-riesgos-del-municipio-de-tehuacan-pue-2012>

Bolaños Vidal Adolfo León. (2020) Ecología industrial: Calidad ambiental en el ambiente operativo y en el entorno inmediato de los centros industriales; De universidad del valle; Valle del cauca, Colombia.

Callejas-Juárez, N. J.-G.-S.-G. (2009). Situación actual y perspectivas de mercado para la tuna, el nopalito y derivados en el Estado de México. *Agrociencia* 43(1), 73-82.

Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). (2023). Red Mesoamericana para la Gestión Integral de Riesgos. Obtenido de <https://rmgir.proyectomesoamerica.org/portal/apps/opdsdashboard/index.html#/3e7adf434b834775b11ca7504d62bfe6>

Comisión Federal de Electricidad. (2023). Normas de distribución. Obtenido de <https://www.cfe.mx/agricolayservicios/incliente/pages/normas-de-distribucion.aspx>

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. (04 de 01 de 2024). Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán (ARCHIVO SHAPE de Subzonificación). Obtenido de SIG CONANP: <http://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/>

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. (2013). Ordenamiento Ecológico y Zonificación. En S. d. Naturales, Programa de Manejo Reserva de la Biósfera Tehuacán-Cuicatlán (págs. 137-139). México D.F.

Comisión Nacional de Vivienda. (junio de 2021, actualizado 2024). Paleta Vegetal,

Recomendaciones para elección de especies arbóreas, arbustos y cubresuelos. Obtenido de Sistema Estadístico de la Comisión Nacional de Vivienda: <https://siesco.conavi.gob.mx/doc/tecnicos/paleta/Paleta%20Vegetal.pdf>

Comisión Nacional de Vivienda. (septiembre de 2019). Criterios técnicos para una vivienda adecuada. Obtenido de Comisión Nacional de Vivienda: https://www.conavi.gob.mx/gobmx/pnr/10.-Criterios_Vivienda_Adecuada.pdf

Comisión Nacional del Agua (2020). Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero valle de Tehuacán (2105), estado de Puebla. México.

Comisión Nacional del Agua. (2023, 31 de enero). Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) <https://app.conagua.gob.mx/consultarepda.aspx>

Comisión Nacional del Agua. (2023, 31 de marzo). ACUERDO por el que se dan a conocer las zonas de disponibilidad que corresponden a las cuencas y acuíferos del país para el ejercicio fiscal 2023, en términos del último párrafo del artículo 231 de la Ley Federal de Derechos vigente. Diario Oficial de la Federación.

Comisión Nacional Forestal. (abril de 2024). Glosario. Obtenido de Revista de Innovación Forestal: http://www.conafor.gob.mx/innovacion_forestal/?page_id=436

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (12 de junio de 2023). Ecosistemas urbanos. Obtenido de Biodiversidad Mexicana: <https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/ecosismex/urbanos>

Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. (2024). Opuntia ficus - indica. Obtenido de Enciclovida.

Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Diversidad-Programa Nacional de Reforestación (CONABIO-PRONARE). (2006). SIRE Paquetes Tecnológicos Leucaena esculenta. Obtenido de Sistema de Información para la Reforestación: <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/13/938Leucaena%20esculent a.pdf>

Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Diversidad-Programa Nacional de Reforestación (CONABIO-PRONARE). (2006). SIRE-Paquetes Tecnológicos Azadirachta indica. Obtenido de Sistema de Información para la Reforestación (SIRE): <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/13/889Azadirachta%20indica. pdf>

Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Diversidad-Programa Nacional de Reforestación (CONABIO-PRONARE). (2006). SIRE-Paquetes Tecnológicos Schinus molle. Obtenido de Sistema de Información para la Reforestación (SIRE): <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/13/1000Schinus%20molle.pdf>

CONAVI. (2015). Guía de estrategias para la utilización de suelo baldío en áreas urbanas. Obtenido de Comisión Nacional de Vivienda: [https://www.conavi.gob.mx/conavi-conacyt/docs/tercer_encuentro/Guía%20de%20estrategias%20para%20la%20utilización%20de%20suelo%20baldio%20\(br\).pdf](https://www.conavi.gob.mx/conavi-conacyt/docs/tercer_encuentro/Guía%20de%20estrategias%20para%20la%20utilización%20de%20suelo%20baldio%20(br).pdf)

Conesa, V. (1995). Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Madrid, España: Mundi-Prensa

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (2023) Consultado en julio 2023 en <https://www.coneval.org.mx/Paginas/principal.aspx>

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. (2024). Servicios Básicos de la vivienda. Obtenido de Medición de la Pobreza: <https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/Medici%C3%B3n/Acceso-a-servicios-basicos-vivienda.aspx>

Criterios para diseño de áreas verdes y selección de especies. (2005). En C. N. Vivienda, Guía para el diseño de áreas verdes en desarrollos habitacionales (pág. 33). México D.F.

Fdez-Vítora, V. C. (1995). Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.

Giugale, M., Lafourcade, O., & Nguyen, V. H. (2001). México: Una Agenda Integral de Desarrollo para la Nueva Era. Publicaciones del Banco Mundial.

Gobierno de Puebla (2019). Orden jurídico Poblano. <https://ojp.puebla.gob.mx/>

Grants, N. S. (1979). *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn. Obtenido de SEINet: <https://swbiodiversity.org/seinet/taxa/index.php?taxon=Vachellia+farnesiana>

INAI. (2021). Plataforma Nacional de Transparencia. Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de Datos Personales. Información específica.

INFONAVIT. (17 de 11 de 2021). Construcción de vivienda en un suelo estable y seguro. Obtenido de Revista Vivienda INFONAVIT: <https://revistavivienda.infonavit.org.mx/2021/11/17/construccion-de-vivienda-en-un-suelo-estable-y-seguro/>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2011). Guía para la interpretación de cartografía: edafología: escala 1:250,000: serie II. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2011. (México).

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2020). Censo de Población y Vivienda 2020. Junio 2023 (México).
<http://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/default.html>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2022). Carta de uso de suelo y vegetación; escala 1:250,000: serie VII. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2017-2021. (México).

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2023). Sistema de Consulta. Espacio y Datos. Consultado en julio 2023 en <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/espacioydatos>.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2010). Manual de cartografía geoestadística. Obtenido de Censo Nacional de Población y Vivienda: https://www.inegi.org.mx/contenidos/temas/mg/doc/manual_cartografia_censal.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (octubre de 2016). Catálogo de Tipos de Vegetación Natural e Inducida en México. Obtenido de Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica: https://www.snieg.mx/Documentos/Normatividad/Vigente/cat_tem_gen_tipos_veg_oct2016.pdf

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, [LGEEPA], Reformada, Diario Oficial de la Federación [DOF], 11 de abril de 2022, (México).

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, [LGPGIR] Reformada, Diario Oficial de la Federación [DOF], 18 de enero de 2021, (México).

Ley de Aguas Nacionales, Reformada, Diario Oficial de la Federación [DOF], 11 de mayo de 2022, (México).

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. (24 de enero de 2024). Última reforma. Ciudad de México, México: Diario Oficial de la Federación.

Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla, Reformada, Periódico Oficial del Estado de Puebla [POEP], 12 de julio de 2019, (México).

Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla, [LPANDSEP], Reformada, Periódico Oficial del Estado de Puebla [POEP], 21 de octubre de 2022, (México).

Machado Hilda, C. M. (2008). Reflexiones acerca de los ecosistemas agrícolas y la necesidad de su conservación. Pastos y forrajes v.31 n.4 Matanzas, 3.

ONU-HABITAT, (2022) Radio Caminable. Obtenido de la ONU-HABITAT: <https://onuhabitat.org.mx/index.php/el-radio-caminable>

Patiño Siciliano, A. (2020). Flora del Bajío y de regiones adyacentes, fascículo 212. Pátzcuaro, Michoacán, México: Instituto de Ecología A.C.

Perea, J. (2008). Estrabismos 2a edición. Toledo: Artes Gráficas Toledo.

Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, Reformada, Diario Oficial de la Federación [DOF], 25 de agosto de 2014, (México).

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, [RLGEEPAMEIA], Reformado, Diario Oficial de la Federación [DOF], 31 de octubre de 2014, (México).

Reglamento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla, Reformada, Periódico Oficial del Estado de Puebla [POEP], 24 de abril de 2017, (México).

Reglamento de la Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla en Materia de Evaluación del Impacto y Riesgo Ambiental, [RLPANDSEPMEIRA], Reformado, Periódico Oficial del Estado de Puebla [POEP], 30 de abril de 2012, (México).

Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo, Sin reformas, Diario Oficial de la Federación [DOF], 13 de noviembre de 2014, (México).

Rodríguez Rodríguez, H. (2004). Elaboración del proyecto técnico: Recuperación y conservación de suelos mediante presas de control de azolves en la Cuenca de Burgos. México, D.F.: Universidad Autónoma de Tamaulipas. Unidad Académica Multidisciplinaria Agronomía y Ciencias. Informe final SNIB-CONABIO proyecto

No. CJ047.

Rzedowski, J. 1994. Vegetación de México. Editorial LIMUSA. México.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2013) Programa de Manejo Reserva de la Biósfera Tehuacán – Cuicatlán. Primera edición, enero 2013 (México). https://simec.conanp.gob.mx/pdf_libro_pm/123_libro_pm.pdf

Secretaría de Medio Ambiente, Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Territorial del Estado de Puebla (2021). Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial del Estado de Puebla. Noviembre 2021, (México). https://smadsot.puebla.gob.mx/images/Programa_Estatal_de_Residuos_2_compressed.pdf

Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (1998) Decreto por el que se declara área natural protegida, con el carácter de reserva de la biósfera, la región denominada Tehuacán-Cuicatlán, ubicada en los estados de Oaxaca y Puebla. Diario Oficial de la Federación, 18 de septiembre de 1998 (México) https://simec.conanp.gob.mx/pdf_decretos/123_decreto.pdf

SEDATU. (08 de marzo de 2019). Gobierno Federal. Obtenido de Guía metodológica para la elaboración y actualización de programas municipales de desarrollo urbano: <https://www.gob.mx/sedatu/documentos/nueva-metodologia-para-la-elaboracion-y-actualizacion-de-programas-municipales-de-desarrollo-urbano?state=published>

SEMARNAT. (28 de enero de 2022). Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector turístico en su modalidad particular. Obtenido de Guías de impacto ambiental: <https://www.gob.mx/semarnat/documentos/guias-de-impacto-ambiental>

Servicio Geológico Mexicano (2002). Carta Geológico-Minera “Orizaba” E14-6. Escala 1:250,000.

Sistema de Información, Monitoreo y Evaluación para la Conservación (2022) Reserva de la Biósfera Tehuacán – Cuicatlán. Consultado en junio 2023 en <https://simec.conanp.gob.mx/ficha.php?anp=123>

Universidad Autónoma de Querétaro UAQ. (2020). Acacia schaffneri. Obtenido de Biología: http://bio.uaq.mx/municipioOro/fichas.php?idA=151&n_img=3&F=1

IX. Glosario de términos

Árbol: Planta leñosa perenne con un solo tronco principal o, en el caso del monte bajo con varios tallos, que tengan una copa más o menos definida.

Arbusto: Planta leñosa perenne con una altura que sobrepasa generalmente los 0.5 metros, pero no alcanza los 5 metros a su madurez y sin un solo vástago principal, ni una copa definida.

Banco de material: Sitio donde se encuentran acumulados en estado natural, los materiales que utilizarán en la construcción de una obra.

Cambio climático: Variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables.

Cambio de uso de suelo en terreno forestal: La remoción total o parcial de la vegetación forestal de los terrenos forestales arbolados o de otros terrenos forestales para destinarlos o inducirlos a actividades no forestales.

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.

Contaminante: Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

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.

Emisión: Es la descarga directa o indirecta a la atmósfera o al medio ambiente de toda sustancia, en cualesquiera de sus estados físicos, químicos biológicos o de energía.

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: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente.

Informe Preventivo de Impacto Ambiental: Documento mediante el cual, el promovente da a conocer los datos generales de una obra o actividad para efectos de determinar si se encuentra en los supuestos señalados por el artículo 41 de la Ley, o requiere ser evaluada a través de una manifestación de impacto ambiental.

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 mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de una obra o actividad en cualquiera de sus etapas.

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 causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

NOM: Normas Oficiales Mexicanas de observancia obligatoria para todo el país.

Relleno: Conjunto de operaciones necesarias para depositar materiales en una zona terrestre generalmente baja.

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permite usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la zona donde se pretende establecer el proyecto.

Suelo Forestal: Cuerpo natural que ocurre sobre la superficie de la corteza terrestre, compuesto de material mineral y orgánico, líquidos y gases, que presenta horizontes o capas y que es capaz de soportar vida; que han evolucionado bajo una cubierta forestal y que presentan características que les confirió la vegetación forestal que en él se ha desarrollado.

Terreno forestal: Aquel cubierto por vegetación forestal o vegetación secundaria nativa y produce bienes y servicios forestales.

Vegetación forestal: 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.

Vegetación Forestal de Zonas Áridas: Aquella que se desarrolla en forma espontánea en zonas de clima seco y muy seco. Se incluyen todos los tipos de matorral, selva baja espinosa y chaparral de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, así como cualquier otro tipo de vegetación espontánea arbórea o arbustiva que ocurra en zonas con precipitación media anual inferior a 600 milímetros.

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.