MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

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

DIRECION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL



RESIDENCIAL COPORITO

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

Calle Ruta del Bosque S/N, Lote 2, Fracción 5, Avándaro, Valle de Bravo Estado de México.

ÍNDICE

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL..... 6

I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO 6
I.1.1 Nombre del proyecto 6
I.1.2 Datos del sector y tipo de proyecto 6
I.1.3 Ubicación del proyecto..... 6
I.2 DATOS DEL PROMOVENTE 7
I.2.1 Nombre o razón social: 7
I.2.2 Nombre del representante legal..... 7
*I.2.3 Cargo del representante legal ..... **Error! Bookmark not defined.***
I.2.4 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones 7
I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio..... 7

II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO. 8

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO, PLAN O PROGRAMA..... 9
II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO..... 9
II.1.2. JUSTIFICACIÓN..... 9
II.1.3. NOMBRE DEL PROYECTO 10
II.1.4. UBICACIÓN FÍSICA..... 10
II.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES..... 12
II.3. TODAS LAS INSTALACIONES RESPONDERÁN A ENTREGAR UN ESPACIO DE CALIDAD QUE RESPONDA A LA NORMATIVIDAD CORRESPONDIENTE.SELECCIÓN DEL SITIO..... 21
II.4. INVERSIÓN REQUERIDA..... 22
II.5. PREPARACIÓN DEL SITIO YCONSTRUCCIÓN..... 22
11.5.1. DELIMITACIÓN DE SUPERFICIES. 22
II.5.2. PREPARACIÓN DEL TERRENO. 24
II.5.3. CONSTRUCCIÓN DEL SITIO Y BARDA PERIMETRAL..... 28
II.5.4. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO. 44
II.5.5. PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO..... 47
II.5.6. DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO DE LAS INSTALACIONES. 49
II.5.7. RESIDUOS. 49

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES..... 52

III.1 **INTRODUCCIÓN** 52

III.2 **CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS**..... 53
III.3 **LEYES Y REGLAMENTOS FEDERALES** 55
III.3.1 LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE..... *55*
III.3.2 REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL... *61*
III.3.3 LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO..... *69*
III.3.4 ***REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO.***..... *76*
III.3.5 LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE..... *80*
III.3.6 GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS *82*
III.3.7 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS*84*
III.4 **ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (ANP).** 85
III.4.1 ***DECRETO Y PROGRAMA DE MANEJO DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA DE CARÁCTER FEDERAL DENOMINADA ÁREA DE PROTECCIÓN DE RECURSOS NATURALES ZONA PROTECTORA FORESTAL DE LOS TERRENOS QUE FORMAN LAS CUENCAS DE LOS RÍOS VALLE DE BRAVO, MALACATEPEC, TILOSTOC Y TEMASCALTEPEC.***..... *87*
III.5 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO 96
III.5.1 ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO *96*
III.5.2 ACTUALIZACIÓN DEL MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL ESTADO DE MÉXICO.103
III.5.3 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL DE LA SUBCUENCA VALLE DE BRAVO -AMANALCO. *111*
III.5.4 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DE LA REGIÓN MARIPOSA MONARCA EN EL TERRITORIO DEL ESTADO DE MÉXICO. *118*
III.6 REGIONES PRIORITARIAS DE ACUERDO CON LA CONABIO.....128
III.6.1 III.7.1. REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS (RTP). *128*
III.6.2 REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS (RHP)..... *128*
III.6.3 ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICA). *128*
III.6.4 SITIOS RAMSAR. *129*
III.6.5 NORMAS OFICIALES MEXICANAS..... *129*

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DE DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN 134

IV.1 INTRODUCCIÓN.....135
IV.2 CRITERIOS DE DELIMITACION DEL SAR.....135
IV.3 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....137
IV.4 MEDIO ABIÓTICO.....138
IV.5 MEDIO BIÓTICO.....153
IV.6 MEDIO SOCIOECONÓMICO 176
IV.7 PAISAJE 177
IV.8 SERVICIOS AMBIENTALES QUE PUDIERAN PONERSE EN RIESGO POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO PROPUESTO 178
IV.9 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....181

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES..... 184

V.1 **IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS** 184
V.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS 187
V.3 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS 193
V.4 CONCLUSIONES 203

VI. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE LA MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL..... 206

VI.1 MEDIDAS (ACCIONES Y PROGRAMAS) DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN.....207
VI.2 **PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**.....211
VI.3 SEGUIMIENTO Y CONTROL.....223

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS..... 237

VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO 237
VII.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO.....238
VII.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN 239
VII.4 PRONOSTICO AMBIENTAL.....245
VII.5 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 245
VII.6 CONCLUSIONES.....245

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL..... 248

CAPITULO I

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

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

I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO

I.1.1 Nombre del proyecto

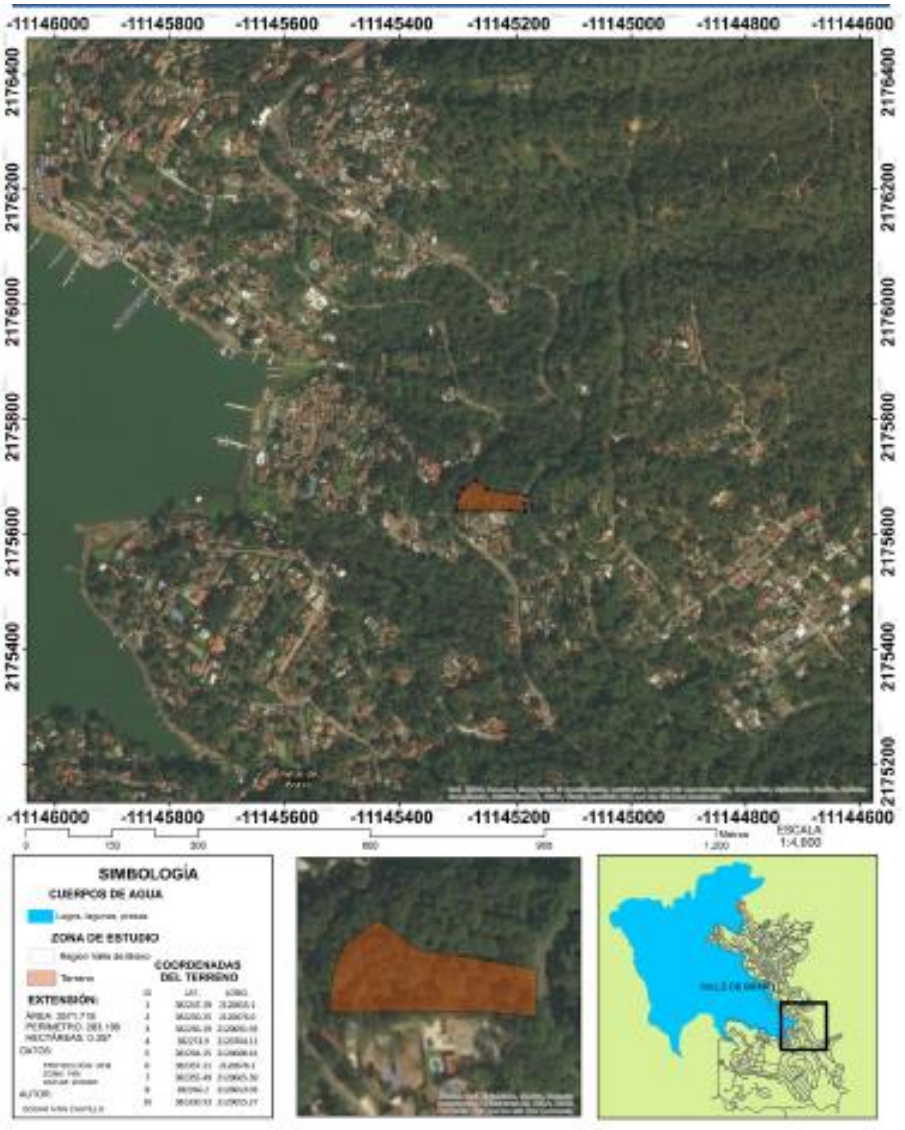
"Residencial Coporito"

I.1.2 Datos del sector y tipo de proyecto

Sector: Turístico

I.1.3 Ubicación del proyecto

Residencial "Coporito", estará ubicado en un predio privado con una superficie de 3656.75 m2, dividido en 3 lotes, el proyecto citado anteriormente, tiene una micro localización en la Calle Ruta del Bosque S/N, Lote 2, Fracción 5, Avándaro, Valle de Bravo Estado de México.



Calle Ruta del Bosque S/N, Lote 2, Fracción 5, Avándaro, Valle de Bravo Estado de México.

I.2 DATOS DEL PROMOVENTE

I.2.1 Nombre o razón social:

[redacted]

I.2.2 Nombre del representante legal

[redacted]

I.2.3 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones

[redacted]

I.2.4 Nombre del responsable técnico del estudio

[redacted]

CAPITULO II

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO.

II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE

Calle Ruta del Bosque S/N, Lote 2, Fracción 5, Avándaro, Valle de Bravo Estado de México.

LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO.

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO, PLAN O PROGRAMA

El proyecto responde a las restricciones establecidas para las áreas con uso H-1667 en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Valle de Bravo y las cuales establecen dejar por lo menos 70% de la superficie del predio sin construir**.**
El conjunto de conforma de 3 casas que se unen por medio de una vialidad interna, el proyecto respeta la topografía del sitio, los cual permite tener un mínimo impacto visual en el entorno natural.
La propuesta de paisajismo respeta la vegetación endémica del sitio perseverando y aumentando la cantidad de flora existente**.**

II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO

De acuerdo con la Ley General Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, en su artículo 28 se establecen 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 obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: para el caso del proyecto le aplica la Fracción XI, dado que el proyecto se ubica en el polígono del ANP del Área Natural Protegida Zona Protectora Forestal los Terrenos Constitutivos de las Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, Mex.

El proyecto cuenta con licencia municipal de uso de suelo donde se acuerda autorizar en un predio con una superficie de 3,657.00 m^2, para llevar a cabo 3 viviendas donde se expresan las superficies de las áreas privadas.

II.1.2. JUSTIFICACIÓN.

Para este entendido, se debe considerar que los escenarios del sitio del proyecto

donde se pretenden implementar las obras propuestas para el cambio de uso de suelo, se observan en un área dentro de la región de Valle de Bravo, ya efectuadas en terrenos para uso principal de urbanización, lo dicho anteriormente, puede observarse de manera directa o satelital de acuerdo a las coordenadas proporcionadas en los apartados anteriores, de tal manera, que puede hacerse una comparación analítica y correlacionada, donde puede determinarse que el escenario no será modificado de manera abrupta.

II.1.3. NOMBRE DEL PROYECTO

Después de estudiar las opciones de nombre para el proyecto encontramos uno propio, lo cual facilita su identificación denominada "COPORITO" esperando pueda satisfacer las necesidades de toda aquellas personas o familias que por motivos antes mencionados necesitan de nuevos y modernos proyectos de viviendas de fin de semana como lo es el nuestro.

De llevarse a cabo el proyecto "COPORITO", mejorara el nivel de vida social de las personas, brindándoles, comodidad, seguridad y principalmente estabilidad.

La necesidad del proyecto es dar respuesta a un número de población que desea mejorar su calidad de vida, ofreciendo calidad y sobre todo seguridad.

II.1.4. UBICACIÓN FÍSICA

Representación gráfica regional

En la siguiente ilustración se identifica el área donde se desarrollara el proyecto, se encuentra en un área en el que se percibe el crecimiento urbano y aun así es compatible con el medio ambiente y el área urbana de Avándaro donde la presencia de árboles es mínima, los árboles más desarrollados al interior del predio se mantendrán en pie, debido a que no obstaculizaran el desarrollo del proyecto, el proyecto se planteó de tal manera de conservar todas las especies presentes en el predio y aumentar los mismos en las áreas verdes presentes en el predio que permitan elevar la calidad ecológica del mismo.

Ilustración II.1. Ubicación del área del proyecto.
Calle Ruta del Bosque S/N, Lote 2, Fracción 5, Avándaro, Valle de Bravo Estado de México.



Representación gráfica local

Cabe señalar que, derivado de la información obtenida, y de la revisión de la misma, se identifica que aún y cuando existen presiones antropogénicas sobre los recursos presentes en todo el municipio de valle de Bravo, las tendencias y los tipos de vegetación y usos de suelo son prácticamente los mismos desde antes del año 2000, en la que desde esta fecha existen tendencias de urbanización en el área del proyecto.

Cabe señalar que conforme a lo observado en campo y en las propias imágenes satelitales, podemos darnos cuenta que en los alrededores del predio del proyecto, se encuentran en proceso de alteración debido al proceso de urbanización de la zona, que se encuentra en procesos de alteración, causadas por la presencia de casas habitación, condominios, vialidades que en su momento ocasionaron impactos ambientales durante su construcción y que actualmente, derivado de su funcionalidad, contribuyen a ahuyentar la fauna de la zona del proyecto, por lo que los impactos a generar por el proyecto se minimizan aún más.

Como se ha venido mencionando el proyecto se planteó debido a que se respetara y elevara la calidad ecológica del mismo, por el contrario, se plantean medidas que

permitirán aumentar la cantidad de árboles en las áreas verdes del predio con especies endémicas de la región y en un predio dentro de la cuenca Valle de Bravo.



Ilustración II.2. Ubicación del área del proyecto.

El presente proyecto tiene como objetivo principal la subdivisión de una superficie, la subdivisión se encuentra dentro de una superficie de 3,657.00 m^2, superficie que se ubica dentro del polígono.

El proyecto se encuentra planeado de manera arquitectónica compatible con el entorno que le rodea y se ajustara a los lineamientos de arquitectónicos que permita una homogeneidad entre el desarrollo y el medio ambiente.

II.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES

El polígono del predio general donde se desarrollará el proyecto presenta los siguientes vértices en coordenadas UTM WGS84, zona 14 Q Norte:

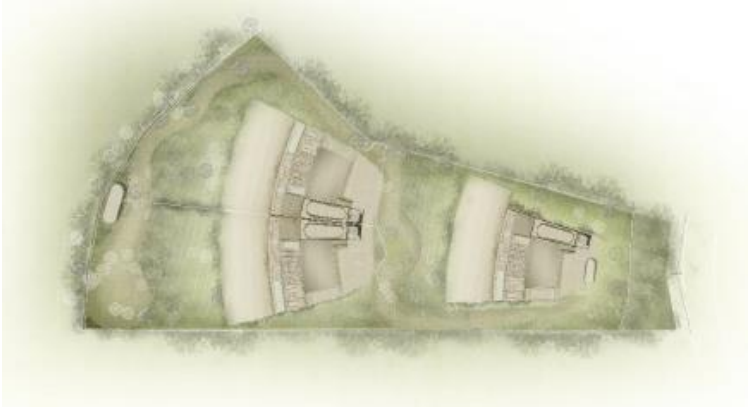
Número de coordenada	Coordenada X	Coordenada Y
1	382247.29	2120655.10
2	382250.35	2120676.60
3	382256.29	2120691.93
4	382273.90	2120704.11
5	382294.25	2120688.61
6	382357.21	2120678.10
7	382355.49	2120665.39
8	382356.20	2120653.03
9	382330.93	2120655.27

Conjunto

El proyecto responde a las restricciones establecidas para las áreas con uso H-1667 en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Valle de Bravo y las cuales establecen dejar por lo menos 70% de la superficie del predio sin construir**.**

El conjunto de conforma de 3 casas que se unen por medio de una vialidad interna, el proyecto respeta la topografía del sitio, los cual permite tener un mínimo impacto visual en el entorno natural.

La propuesta de paisajismo respeta la vegetación endémica del sitio perseverando y aumentando la cantidad de flora existente**.**

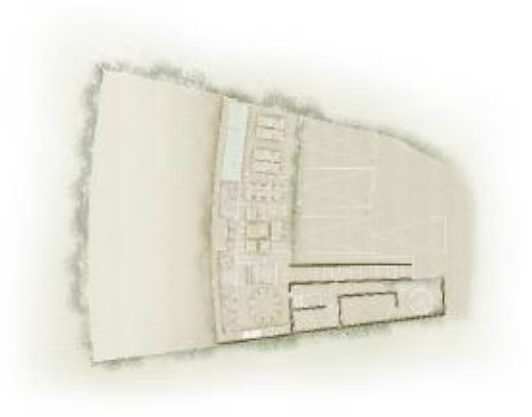


Funcionamiento Casa 01, Casa 02, Casa 03

El programa arquitectónico responde a los siguientes espacios:

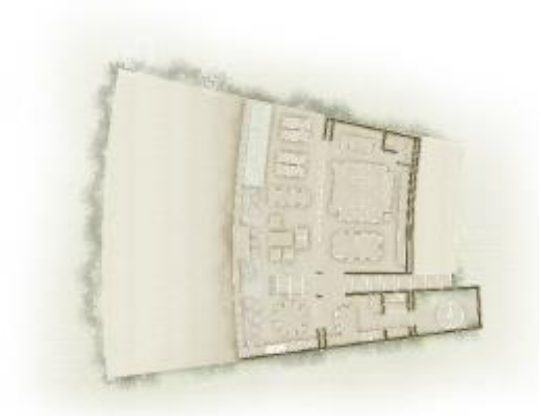
Planta de acceso

- Nivel 0.00 de la vialidad.
- Bodega de 14 m2 -Estacionamiento
- Cuarto de Servicio, Recámara,
- Baño completo y circulaciones



Planta Área Social

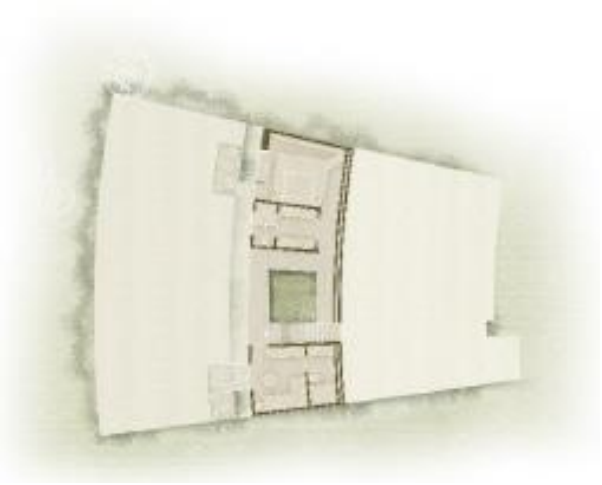
- Nivel -4.00 mts
- Cocina -Comedor
- Sala
- Baño de Visitas
- Terraza (Alberca+Jacuzzi)



N-1 Recámaras:

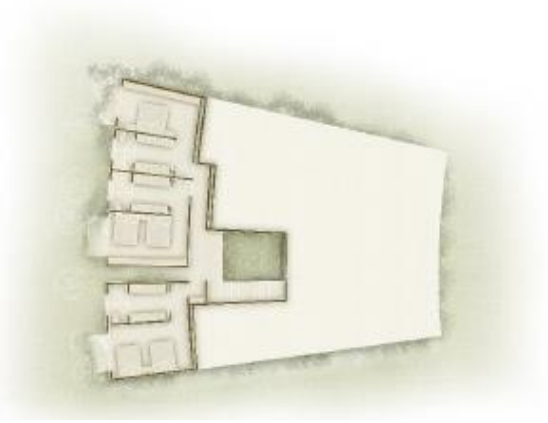
- Nivel -7.00 mts
- Family / Terraza/ Baño completo

- Recamara principal / Closet principal / Baño principal / Terraza
- Circulaciones / Patio Interno



N-2 Recámaras:

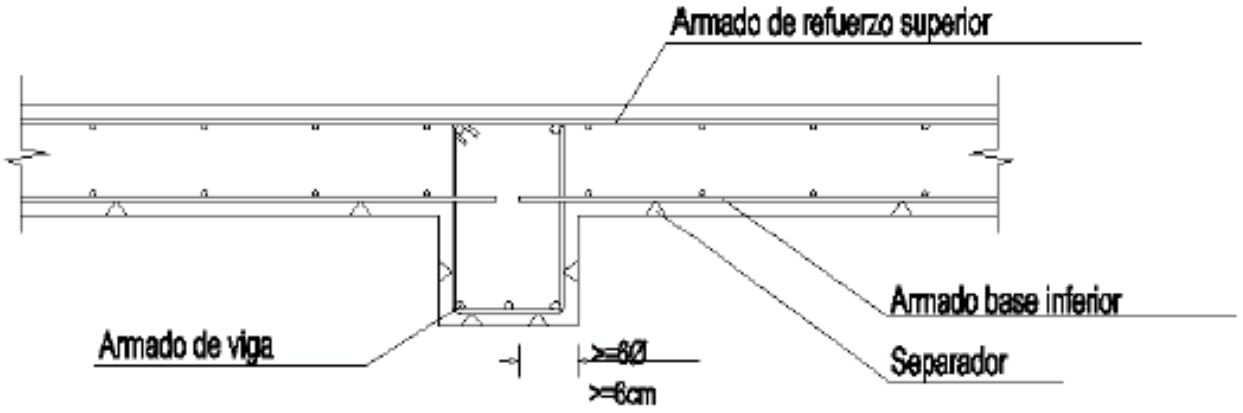
- Nivel -10.00 mts
- Recamara 01
- Recamara principal / Closet principal / Baño principal / Terraza
- Recamara 02
- Recamara principal / Closet principal / Baño principal / Terraza
- Recamara 03
- Recamara principal / Closet principal / Baño principal / Terraza
- circulaciones a jardín principal



La estructura principal se conforma de losas de concreto armado de espesor variable según el área.

Los muros principales son de concreto amado pigmentado con acabado aparente enduelado, con cimbra de primera calidad.

Carpinterías



Especificaciones de Acabados por Espacios

Sala-Comedor:

- Piso: Piso de Mármol Travertino o similar, formato 40x60, espesor de 2cm/4cm. Acabado cepillado con poro retapado. S.M.A.
- Muros: Muros de concreto enduelado aparente pigmentado. S.M.A.
- Plafón principal: Losa de concreto con enduelado de tablón de madera de pino entintado o similar.



Baño de Visitas:

- Piso: Piso de Mármol Travertino o similar, formato 40x60, espesor de 2cm/4cm. Acabado cepillado con poro retapado. S.M.A
- Plafones: De panel WR acabado en pintura vinílica color soga, marca Comex o similar.
- Espejo de 6mm en área de lavabo.
- Coladeras de inserto marca HELVEX de 10cm.
- **Cocina:**
- Piso: Piso de Mármol Travertino o similar, formato 40x60, espesor de 2cm/4cm. Acabado cepillado con poro retapado. S.M.A
- Muros: Muros de concreto enduelado aparente pigmentado. S.M.A.
- Cubierta de granito.
- Tarja de acero inoxidable.
- Mezcladora de tarja.
- Estufa de 6 quemadores de gas.
- Micro-campana.



Alacena:

Piso: Piso de Mármol Travertino o similar, formato 40x60, espesor de 2cm/4cm. Acabado cepillado con poro retapado. S.M.A

Muros: Muros de mampostería con aplanado fino y pintura vinílica color soga, marca Comex o similar.

Plafones: Losa de concreto con enduelado de tablón de madera de pino entintado o similar.

Mueble de alacena: mueble de MDF con laminado plástico y frentes de madera maciza de pino o similar.

Cuarto de lavado:

Piso: Piso de porcelanato metropolitan light grey o similar, formato 60x60cm

Muros: Muros de mampostería con aplanado fino y pintura vinílica color soga, marca Comex o similar.

Plafones: Losa de concreto con enduelado de tablón de madera de pino entintado o similar.

Cuarto de servicio:

- Piso: Piso de cantera Xaltocan o similar, formato 60x60, espesor de 2cm. Acabado macheteado
- Muros: Muros de mampostería con aplanado fino y pintura vinílica color soga, marca Comex o similar.
- Plafones: Losa de concreto acabado con aplanado fino y pintura vinílica color soga, marca Comex o similar

Recámaras:

- Piso: Piso de duela de ingeniería modelo oak barrique o similar, formato 1900x190x10
- Muros: Muros de concreto enduelado aparente pigmentado. S.M.A.
- Plafones: Losa de concreto con enduelado de tablón de madera de pino entintado o similar.



Baños:

- Piso: Piso de Mármol Travertino o similar, formato 40x60, espesor de 2cm/4cm. Acabado cepillado con poro retapado. S.M.A
- Muros: Muros de concreto enduelado aparente pigmentado. S.M.A.
- Plafones: De panel WR acabado en pintura vinílica color soga, marca Comex o similar.
- Espejo de 6mm en área de lavabo.
- Mezcladora de monomando para la regadera.
- Cebolla y brazo de regadera.
- Coladeras de inserto de 10cm.
- Toallero largo, papelera y gancho.
- Muebles de carpintería de MDF con chapa de encino o similar y frentes de madera maciza de pino o similar.

Cancelería:

Sistema Stick para cancelería con cristal laminado de 6mm+ 10mm con película intermedia para protección UV de 0.076 mm según especialista



Áreas verdes

En los patios y terrazas se cuentan con jardineras al perímetro de las escaleras de acceso, la paleta vegetal responde a un clima semihúmedo al igual que la terraza de planta alta, al centro del atrio se propone un árbol de altura mediana (Guayabo japones / Arrayán) Se considera vegetación de bajo mantenimiento que responde a la ubicación geográfica del proyecto.

Ingenierías:

El proyecto contempla las siguientes instalaciones:

A. Sanitaria

B. Eléctrica

C. Hidráulica

D. Gas

E. CCTV

II.3. Todas las instalaciones responderán a entregar un espacio de calidad que responda a la normatividad correspondiente.SELECCIÓN DEL SITIO

En la selección del sitio intervienen factores socioculturales y de planeación

Calle Ruta del Bosque S/N, Lote 2, Fracción 5, Avándaro, Valle de Bravo Estado de México.

municipal. Dado que no hubo selección del sitio, se siguieron los siguientes criterios:

- El promovente es propietario del polígono total del proyecto (Anexo Documentación legal).
- Disponibilidad de acceso y vías de comunicación.
- Se cuenta con servicios, agua, luz y telefonía.
- El predio está ubicado en el Centro de Población de Valle de Bravo.

II.4. INVERSIÓN REQUERIDA

El monto total requerido para la realización del proyecto "Residencial Coporito", se calcula en 24 millones 840 mil pesos, equivalentes a 1.242, millones de dólares con un tipo de cambio de $20.00/1 US dólar.
Asimismo, se considera un costo de las actividades de restauración de aproximadamente 150 mil pesos.

II.5. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.

11.5.1. DELIMITACIÓN DE SUPERFICIES.

El proyecto "Residencial Coporito", se ubica en Avándaro Valle de Bravo, en un predio cuya poligonal es de acuerdo a la escritura pública de 3656.75 m2, (0.365675 ha) de superficie total.

La superficie requerida por el proyecto para cambio de uso de suelo es de **3114.75 m2 (0.311475 ha).** La superficie del proyecto, entre otros conceptos, esta subdividida en 3 Lotes o Áreas Privativas Unifamiliares, en las cuales se contempla construir el mismo número de viviendas de tipo residencial alto, de acuerdo con las siguientes superficies de desplante de infraestructura y la superficie que se dejara como área verde en cada una de ellas, tal como se especifica en el siguiente cuadro:

Área privativa	Desplante de vivienda (m^2)	Estacionamiento (m^2)	Camino (m^2)	Áreas libres y verdes (m^2)	Total (m^2)
1	262.4822	45.9901	405	339.4977	1052.97
2	315.3946	36.1146	340	555.2908	1246.8
3	347.3419	47.6111	272	690.027	1356.98
Total	925.2187	129.7158	1017	1584.8155	3656.75
Promedio	308.4062	43.2386	339	528.2718	1218.9166
Procentaje	25.30%	3.54%	27.81%	43.33%	100%

Cada una de las 3 viviendas serán de dos niveles con una altura máxima de 7.5 metros, construidas en una superficie de desplante promedio de 308.4062 m2 equivalente a 25.30%, con un área promedio para cajones de estacionamiento de 43.2386m2 equivalente a 3.54%, por lo que considerando los promedios de la superficie total de las áreas privativas, permitirá contar con una superficie promedio de 528.2718m2, equivalente al 43.33% de área libre en el interior de cada lote, que se podrá usar como área verde, o de uso común.

La superficie de 925.2187m2 correspondiente a la suma de las 3 Áreas constructivas, el proyecto "Residencial Coporito", considera la construcción de una circulación de carretera interna en una superficie de 1017m2, que dará acceso a los vehículos de los residentes de las viviendas. Así mismo, el proyecto contempla dejar una superficie libre y de uso común 1584.8155m2, (equivalente al 43.33%) para áreas verdes, en la cual se conservarán los árboles presentes en esta superficie, esta área común será destinada para la recreación y convivencia de los residentes del Residencial "Coporito".

El proyecto Residencial, se encontrará totalmente cercado con maya ciclónica (273.6m de perímetro) y contará con una caseta de vigilancia para el control de acceso al mismo la cual, será construida sobre la superficie contemplada para el camino, para garantizar así, la seguridad y privacidad de los residentes.

CONCEPTO	SUPERFICIE (m^2)	PORCENTAJE
Viviendas	925.2187	25.30%
Estacionamiento	129.7158	3.54%
Camino	1017	27.81%
Áreas libres y verdes	1584.8155	43.33%
Superficie Total=	3656.75	100%



II.5.2. PREPARACIÓN DEL TERRENO.

Anticipadamente, a la realización de las obras, el propietario promoverá las autorizaciones, permisos y licencias emitidas por la autoridad competente que apliquen para el desarrollo y ejecución del proyecto.

Así mismo, se tomarán las medidas preventivas y de seguridad apropiadas por la zona en la que se encuentra el proyecto, principalmente en la Calle Ruta del Bosque. Antes de iniciar cualquier actividad, al personal que se contrate para las diferentes etapas que comprende el proyecto, se capacitara y concientizara por profesionistas

acerca del manejo y conservación de los recursos naturales, para prevenir y mitigar los impactos que puedan generarse por el proyecto.

En esta etapa del proyecto, se señalizará el perímetro del polígono necesario que es de 273.6m, así mismo, se realizara el trazo y la nivelación de terreno, así como de las siguientes actividades correspondientes a deshierbe y despalme.

Limpieza y nivelación del terreno.

El deshierbe de vegetación ubicada en el sitio del proyecto es generalmente hierba silvestre y su densidad y abundancia es muy baja y el impacto provocado por esta no es altamente significativo, en promedio su altura a nivel de suelo es de 40 a 60 cm de altura, esta actividad se realizará de manera manual, es decir, con el uso de machetes, sable, azadón, etc., los cuales deberán estar en buenas condiciones, se procederá a desyerbar y apilar en el banco de acopio de residuos orgánicos del terreno, para su retiro fuera de la obra.

El despalme consiste en el retiro de la capa superficial de suelo vegetal que es significativamente rico en materia húmica, y que por sus condiciones se almacenara en un sitio dentro del proyecto para ser utilizado posteriormente en las áreas verdes, rellenos y terraplenes que existen en el proyecto, dicho despalme, generalmente va a corresponder a unos 20 cm de profundidad, se realizara utilizando un trascabo o cargador frontal. Se estima un volumen aproximado de 155 m3 de material natural producto del despalme, el cual será reintegrado como se mencionó anteriormente.

Es importante hacer mención, que durante los tiempos de monitoreo e inventario forestal, se identificaron varios renuevos del género Quercus, para los cuales se implementara la técnica de rescate y reubicación, a su vez, es **IMPORTANTE MENCIONAR, QUE PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS OBRAS, NO SE REQUIERE DERRIBAR INDIVIDUOS ARBÓREOS,** toda vez que para los dueños del proyecto, es óptimo resguardar la vegetación Arborea, la cual representa la identidad del mismo y lo hace complementarse a un proyecto sustentable, y en el caso de los que se ubican dentro de cualquiera de las actividades de construcción,

será rodeado, respetando su espacio.

Trazado de la Obra

El trazado es el primer paso necesario para llevar a cabo la construcción. Consiste en marcar sobre el terreno las medidas que tienen los planos arquitectónicos y estructurales.

Para esto se requiere de herramienta y material. Es recomendable que el trazado se haga cuando menos entre tres personas y es necesario para llevar a cabo este trabajo lo siguiente.

Cinta métrica o metro común, carretes de hilo, estacas de madera, clavos, martillo maceta para clavar las estacas, cal para marcar en el terreno y nivel de manguera para fijar la altura de NPT.

Procedimiento de Trabajo

Para hacer el trazado de la obra, se tomará como referencia los límites de los predios vecinos, así como de las construcciones vecinas. Una vez hecho esto, se toma como base esta colindancia, marcando sobre ella los puntos o ejes en los que se van a encontrar los muros perpendiculares a esta.

Cuando estos puntos se han medido en forma precisa a partir del alineamiento y se han marcado con lápiz sobre el hilo de la colindancia o sobre el muro de la construcción vecina, se colocan los hilos perpendiculares en cada uno de estos puntos, mediante el auxilio de una escuadra de madera o bien utilizando el método para trazos perpendiculares. Sobre cada una de estas líneas deben tenderse nuevos hilos sostenidos por las estacas.

Trazos Perpendiculares.

Es el trazo que forma un ángulo de 90 grados con una línea recta.

Para este tipo de trazos en el terreno de construcción se tendrá que realizar escuadras, utilizando hilos de trazo. Las medidas más comunes para sacar escuadras son:

- 3.00 x 4.00 x 5.00 m.
- 0.60 x 0.80 x 1.00 m.

Para el trazo de espacios más grandes y para una mayor precisión se recomienda usar aparatos de topografía como tránsito, baliza o estación total y prisma.

Rectificación de perpendiculares.

La precisión con que se lleve a cabo el trazado es importante ya que evitara que la construcción tenga defectos posteriores.

Debido a esto es recomendable que se rectifique el trazo cuidando que las medidas tomadas entre los hilos coincidan con los planos y que los ejes sean perpendiculares entre sí. Lo primero se hace volviendo a medir las distancias entre ejes de muros y lo segundo se puede comprobar mediante el siguiente procedimiento: se miden y se marcan sobre el hilo que señala el eje de base dos medidas cualesquiera a ambos lados del punto que señala el cruce de ejes por comprobar; sobre el hilo que marca el eje perpendicular pásese la misma medida (2 o 3 m, por ejemplo). Una vez hecho esto mídanse en diagonal las distancias entre los tres puntos marcados. Estas dos medidas diagonales deberán ser iguales como comprobación de que los hilos están perpendiculares. En caso de que esto no suceda se deberá mover el hilo a derecha o izquierda manteniendo fijo el punto de cruce de los hilos, hasta que las diagonales sean iguales.

Trazado del ancho de la excavación.

Se realizarán cortes y excavaciones ejecutadas a cielo abierto en el terreno natural, con el objeto de preparar las cimentaciones y formar la sección de la obra de los desplantes de infraestructura de las viviendas y de la circulación interior principalmente, de acuerdo a lo indicado en el proyecto.

Para los cortes, se utilizarán medios mecánicos usando un tractor montado sobre

orugas, los materiales productos de los cortes serán utilizados y depositados en el sitio del proyecto, para ser utilizados como rellenos, por lo que habrá equilibrio entre el corte y el relleno, con lo cual no habrá necesidad de importar material. Los cortes se ejecutarán permitiendo el drenaje natural.

Determinación del Nivel de Piso Terminado.

Desde el trazado de la obra es conveniente tener en cuenta a que altura va a quedar el piso interior de la construcción con relación al nivel del terreno. Es necesario que este quede más alto que el nivel del terreno para evitar que se meta el agua de lluvia o que se tengan humedades en los muros. Es por esto que, el piso interior debe quedar por lo menos de 15 a 20 cm arriba del nivel de banqueta.

II.5.3. CONSTRUCCIÓN DEL SITIO Y BARDA PERIMETRAL.

Los siguientes pasos forman parte de cada una de las futuras construcciones.

Excavación y cimentación.

En este caso se escarbará 1.5 metros de profundidad por 1x1 de ancho y largo, la función de este orificio es recibir la base fortalecida por varilla y cemento que soportara a los castillos que son los soportes laterales de las paredes.

Se realiza una parrilla armada de varilla con 10 cm de distancia entre una y otra, hasta llegar a 1m x 1m x 1m, finalmente se rellena con mezcla de cemento, arena y grava.

Construcción de obra civil.

La conceptualización general del proyecto se ajusta a los lineamientos generales que regirán su diseño y la construcción de las obras e instalaciones, a fin de cumplir con el reglamento de construcción de Valle de Bravo, las especificaciones técnicas y los objetivos del proyecto "Residencial Coporito".

El proyecto estructural a desarrollar consiste en la construcción de 3 inmuebles que

serán destinados como casa habitación, las cuales se construirán en un terreno de forma trapecial irregular con un área privativa promedio de 279.2877 m2, con una pendiente de 25.5° hacia la parte frontal, de acuerdo con el proyecto arquitectónico.

Los diseños de las 3 viviendas contarán con formas arquitectónicas que estarán en armonía con el paisaje natural, evitando expresiones que rompan con el contexto natural sobre el cual se desarrollarán.

Entre las especificaciones como las instalaciones hidráulicas, sanitarias, eléctricas, telefónicas, T.V. Satelital, e internet, serán de la mejor calidad, se ubicarán subterráneamente, causando el menor movimiento de tierras posible, a fin de minimizar el impacto que esta actividad pueda generar, lo cual dará un aspecto visual de limpieza y amplitud de la calle del desarrollo habitacional.

Es importante mencionar que el proyecto busca considerar tener un sistema general de reserva de agua potable a través de cisterna plástica en cada casa habitación ubicada estratégicamente para su mantenimiento, dicha cisterna de almacenamiento cuenta con capacidad de 5,000 lts, con un diámetro de 2.20 m y una altura de 1.6 m, colocada sobre una plantilla de concreto y malla electro soldada, con muros repellados de un espesor de 3 cm, malla de gallinero anclada con tramos de varilla espaciados cada 50 cm.

Entre las medidas constructivas contra la erosión a considerar, están la de conservar la vegetación natural presente en el predio en las zonas de mayor riesgo de erosión, por lo que los desplantes de algunas de las viviendas se realizarán a través de plataformas elevadas ancladas con pilas para conservar la pendiente y la longitud de declive con vegetación natural como se puede observar en las siguientes figuras, frenando la escorrentía superficial.

Viviendas

En el diseño de las viviendas se buscó que tuvieran iluminación y ventilación natural,

cumpliendo con los requerimientos normativos.

Las plantas estructurales están formadas por elementos de forma rectangular, en la parte posterior de la casa 1 se tiene el acceso y los cajones de estacionamiento, en la parte frontal se encuentran las terrazas con alberca y en los laterales se propone área de jardinería natural, en la parte posterior de las plantas bajas de la casa 2 y 3 se tiene el acceso a los cajones de estacionamiento, en la parte frontal, terraza compartida con alberca y en los laterales se propone área de jardinería natural, en los tres casos se conservaran los individuos arbóreos presentes en el predio.

En el diseño de los estacionamientos se dejarán espacios abiertos frente a las fachadas para provocar un barrido de aire y lograr ventilación de manera natural, considerando 2 o 3 cajones por vivienda.

Las viviendas serán de dos niveles con una superficie promedio de 279.2877m2 de desplante, con una altura máxima de 7.5 m.

Circulación interior

Referente a la circulación interior, será construida con muros de contención de piedra sobre la compactación de terreno natural, más una capa de 10 cm de suelo cemento, con acabado en piedra manejando un espesor aproximado de 10 cm, una resistencia de 270 kg/cm2 para transito medio en calles y estacionamientos. La circulación interior será de 5 m y tendrá una sección regular de 8 m, con muros bajos de 50 cm en ambos lados.

Biodigestor

Cada una de las 3 viviendas unifamiliares, contara con un biodigestor autolimpiable que será colocado estratégicamente para su mantenimiento, contara con un sistema de trampas de grasa, bio jardineras, y un sistema de tuberías independientes para el tratamiento de las aguas residuales, grises y jabonosas, además contara con un sistema independiente para la recuperación de aguas blancas.

Caseta de control y vigilancia

El Condominio Residencial Coporito, contará con una caseta de vigilancia en una superficie de 10 m2 para el control de acceso al mismo y así garantizar la seguridad y privacidad de los residentes, dicha caseta, se ubicará en el perímetro del predio que colinda con la calle Ruta del Bosque, a la entrada de residencial Coporito y constará de caseta.

Muro Cerca

Barrera perimetral del condominio hecha con malla ciclónica que tendrá una longitud de 273.6m y será de 2.5 m de altura, debidamente plomeada, desplantada sobre dados en base de postes tubulares.

Encomiendas a considerar para la construcción

Para el diseño de los elementos de concreto reforzado en la estructura se toma como base el criterio de Diseño por Resistencia Ultima o Diseño Plástico establecido en el Reglamento de Construcciones del Distrito Federal y sus Normas Técnicas Complementarias, tomando los siguientes factores de carga: 1.4 para combinaciones de carga en las cuales el efecto predominante es el de carga gravitacional más carga viva máxima, 1.1 para combinaciones de carga en las que el efecto predominante es el de carga gravitacional más carga viva instantánea más sismo.

Los Factores de resistencia son: 0.90 para diseño de elementos a flexión, 0.80 para diseño de elementos a cortante y 0.70 para diseño de elementos a flexo compresión.

Para el diseño de los elementos de acero estructural se utilizará el criterio de diseño por esfuerzos permisibles o diseño elástico.

El sistema de soporte principal de la estructura ante cargas verticales y horizontales, estará constituido en la planta alta por marcos de acero en las dos direcciones de

la estructura combinados con muros de tierra, muros de paja y muros de concreto armado, reforzados con castillos y cadenas. En la planta baja se tendrán elementos de columna de acero soldadas a placas de un sistema de cimentación compuesta por zapatas aisladas.

El sistema de piso en las losas de azotea y entrepiso será mediante tableros de losa aligerada, con viguetas metálicas y bovedillas de poli estireno apoyadas en una dirección sobre trabes metálicas que trasmiten las cargas hacia las columnas metálicas de los marcos, el espesor total de la losa es de 15 cm de bovedilla más una capa de compresión de 5 armada con malla electro soldada 6x6/8-8.

Dada la configuración geométrica y los requerimientos del proyecto, la cimentación consistirá de zapatas aisladas y corridas de concreto reforzado arriostradas con trabes de liga, desplantadas a una profundidad mínima de 100 cm con respecto al nivel de piso terminado sobre un mejoramiento de 40 cm de espesor.

De acuerdo con la configuración geométrica de los muros de carga, los castillos, columnas deben de ir con una distribución de cargas a nivel de desplante de la estructura constituida por cargas puntuales y uniformemente repartidas, la cimentación quedara constituida por zapatas corridas y aisladas rigidizadas con trabes de liga desplantadas a una profundidad mínima de 100 cm abajo del nivel de terreno natural. Las zapatas se dimensionarán y diseñarán para una capacidad de carga admisible del terreno de desplante de 10.28 ton/m.

En la zona de contenciones se tendrá un muro de concreto o piedra reforzada desplantado sobre zapatas corridas.

Descripción de servicios requeridos en las etapas de preparación y construcción del proyecto

Agua:

Calle Ruta del Bosque S/N, Lote 2, Fracción 5, Avándaro, Valle de Bravo Estado de México.

Durante la etapa de construcción, se requerirá de agua cruda para la fabricación de concretos y riego de terracerías, la cual será adquirida a proveedores autorizados que la suministraran a través de pipas. Se utilizará agua potable, la cual se suministrará a través de garrafones de plástico de 20 litros de capacidad para el consumo de los trabajadores, los garrafones serán transportados por vehículos de la empresa constructora al lugar de consumo.

Servicios sanitarios:

Se cumplirán con las condiciones de salubridad e higiene, para lo cual se contará con el servicio de sanitarios portátiles que serán rentados a razón de 1 sanitario por cada 25 trabajadores.

Combustibles:

Los combustibles que se utilizarán en estas etapas serán la gasolina y diésel, que se emplearan básicamente para el funcionamiento de la maquinaria pesada y algunos equipos menores, y será la empresa propietaria la que se responsabilice del mantenimiento y suministro periódico de la gasolinera cercana al lugar de los combustibles que se llegasen a utilizar, por lo que no habrá almacenamiento de estos dentro del predio.

Materiales: Los materiales que se emplearán en la etapa de construcción para las viviendas serán: concreto en guarniciones, registros y estructuras, concreto armado en muros de contención, piedra braza en muros de contención, piedra laja en carretera interna, acero de refuerzo para estructuras, tuberías de polímero, cimbras, block, tierra y paja en muros, cancelería y cristal.

Materiales para acabados en piso, techo y muros, tanto en interiores como exteriores, impermeabilizante, así como los materiales para instalaciones hidráulica, sanitarias, luminarias e instalación eléctrica, procederán de negocios del ramo debidamente establecidos.

Los materiales básicos para construcción serán: cemento gris, cal hidratada, varilla corrugada de diferentes diámetros, alambrón galvanizado de alambre recocido, block de concreto (15x20x40) ligero, pacas de paja, tierra, arena, clavos de distintas medidas, madera para cimbra, vitro pisos.

Material para agua y baños: Tubería de PVC de distintos diámetros, Herrajes y accesorios para baños, válvulas metálicas de diversos tipos, pisos y azulejos, tubería de cobre de distintos diámetros, Soldadura y pegamentos, Tanque y juego de accesorios.

Material Eléctrico: Cables y alambres de cobre varios calibres tipo THW marca Condumex, Tubo Conduit PVC en varios diámetros, tipo pesado y ligero, contactos, apagadores, lámparas, cinta aislante y accesorios. Puertas y herrajes, cancelaria.

Recolección de residuos sólidos:

Durante estas etapas, se dispondrán de contenedores apropiados y rotulados con identificación de residuo para su separación temporal, teniendo su disposición final a través del servicio de recolección de basura municipal.

Requerimiento respectivo de personal y maquinaria.

La mano de obra que se requiere para este trabajo es de personal calificado y de oficios comunes como: operadores de maquinaria pesada, sobrestantes, oficiales albañiles, oficiales carpinteros, choferes y ayudantes generales etc.

Dada la accesibilidad del proyecto por encontrarse en el área urbana del municipio de Valle de Bravo, el personal que labore en las etapas de preparación del sitio y construcción, no pernoctara en la obra.

En el sitio solo podrá quedarse el personal de vigilancia, por lo que el proyecto no provocara inmigración significativa dentro de la zona de influencia, al contrario, generará beneficios a la economía regional a través de la creación de fuentes de empleo local y desde luego mejoramiento de la calidad de vida de quienes se

contrate.

Toda la maquinaria, equipo y vehículos a utilizar será responsabilidad del contratista, la maquinaria deberá estar en buen estado, se deberán realizar las verificaciones de emisiones de gases que sean necesarias, a fin de cumplir con la normatividad vigente.

Así mismo, y dado que no existirá almacenamiento de combustible dentro los límites del predio, el contratista deberá suministrar el combustible a su maquinaria mediante marimbas, y se le prohibirá realizar actividades de mantenimiento de la maquinaria dentro de los límites del terreno.

Los recursos humanos a emplear en las diferentes actividades para la construcción del proyecto, se tiene calculado un promedio de 70 trabajadores a utilizar para la construcción total del proyecto entre ayudantes, maestros de obra (albañiles, fierreros, carpinteros, soldadores, armadores, plomeros, electricistas, pintores, etc.), sobrestantes, operadores de maquinaria y personal técnico administrativo; además de generar 20 empleos indirectos. De los empleos generados el 100% de la población contratada será local del municipio de Valle de Bravo.

La maquinaria y equipo general que se utilizara para la construcción de las diferentes estructuras del proyecto de acuerdo con el programa de obra establecido, se muestra a continuación.

Concepto de requerimiento	Unidades en piezas
Retroexcavadora CAT 320b	1
Camión 14.00 m^3. Cap.	3
Moto conformadora Caterpillar 120 b.	1
Vibro compactador Caterpillar ca-25	2
Camión 7.00 m3 cap.	3
Revolvedora cemento 1 saco	4
Planta generadora de electricidad 20kw	2
Planta de soldar motor a gasolina	2
Hamaca, tirfos y estrobos	2

Instalación de redes de servicios (agua, drenaje, electricidad, telefonía e Internet).

Dentro del municipio de Valle de Bravo, la cobertura de los servicios básicos como sol el agua potable, la electricidad y el drenaje alcanza el 93 %, de cobertura a nivel municipio, por lo que la zona en donde se ubica el proyecto cuenta con todos estos servicios urbanos básicos, así como vialidades principales.
En toda esta zona se cuenta con los servicios básicos anteriormente mencionados además de la telefonía y recolección de residuos sólidos.

- Biodigestor. Las Casas Habitación serán destinadas como áreas de descanso por lo que la habitabilidad de dichas construcciones será mínima por mes por lo que, dependiendo de las necesidades, por lo que los biodigestores superan por mucho la capacidad necesaria para el óptimo funcionamiento del conjunto.

Los biodigestores cuentan con las siguientes características:
Sustituye de una manera más eficiente, los sistemas tradicionales como fosas sépticas de concreto, letrinas, las cuales son focos de contaminación al agrietarse

las paredes saturándose con solidos

Se poseerá un sistema único que permita extraer solo los lodos o material digerido haciéndolo higiénico, económico, sin malos olores ni contaminación.

Su mantenimiento no requiere equipo electromecánico especializado.
El uso doméstico de su servicio es de 2 hasta 60 personas para el caso del proyecto se contempla un máximo de personas de 15 habitantes y al ser las viviendas de descanso y áreas comunes solo serán habitados en fin de semana por lo que no se saturara la capacidad del mismo.

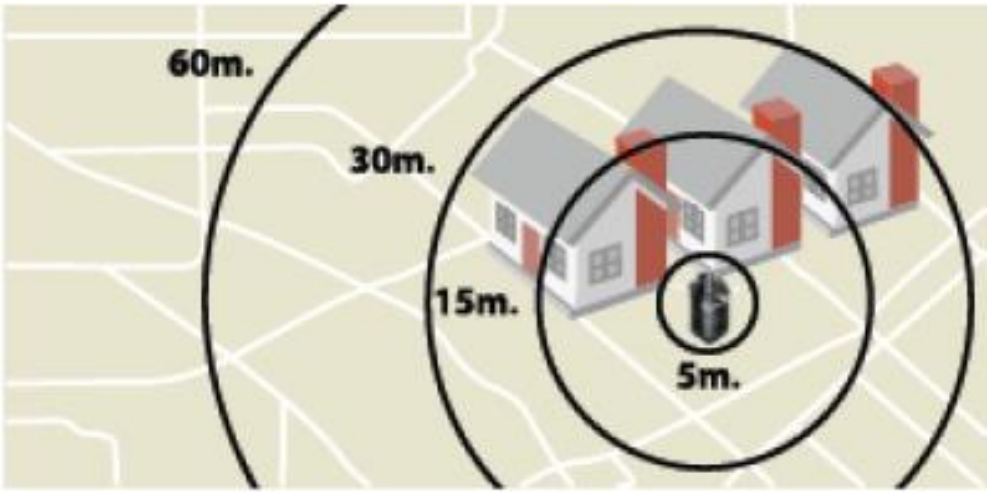
Beneficios

- Autolimpiable al abrir una válvula se elimina el lodo digerido del Biodigestor
- Hermético, ligero y resistente
- Preservación de mantos freáticos
- Cuidado al medio ambiente
- Reduce el riesgo de enfermedades gastrointestinales.

Localización
Se evitará cualquier paso de vehículos, inclusive peatones en la zona de ubicación del biodigestor.
La instalación del biodigestor se realizará de acuerdo a las recomendaciones indicadas en la NOM-006-CONAGUA-1997, contemplando el pozo de absorción o pozo de infiltración. Distancias que se respetaran en la colocación de los mismos.

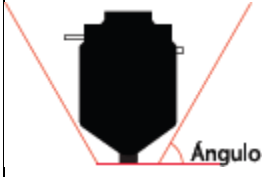
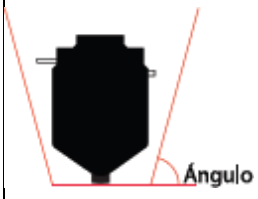
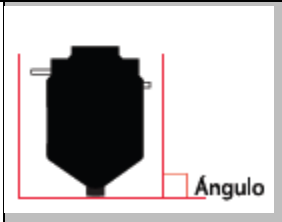
60 m como mínimo a distancia a embalses o cuerpos de agua utilizados como fuente de abastecimiento

30 m distancia a pozos de agua.
15 m distancias a corrientes de agua.
3 m Distancia a la edificación o predios colindantes que para el caso cumple debido a la ubicación de los mismos se realizaran respetando estas especificaciones técnicas.



En la ilustración superior incluida en los manuales de uso de los Biodigestores se muestra el lugar recomendado para su localización.

Así mismo dichas especificaciones para el Angulo de excavación en función al tipo de suelo son las siguientes:

Angulo de excavación en función al tipo de suelo			
Expansión	Alto-Medio	Bajo	Nulo
Tipo de suelo	Suelo Plástico blando rocoso inestable	Suelo estable o tepetate	Suelo Duro roca
Angulo Excavación			
	Entre 45 y 60 grados	Entre 60 y 75 grados	90 grados

Para el caso del proyecto aplica el NULO debido a la compactación del terreno, por lo que se realizara la excavación dejando una pendiente que no permita el deslave de la tierra y tratándose de eliminar las piedras filosas que puedan dañar el tanque, respetando la profundidad máxima a la que se debe de enterrar el biodigestor que corresponde a 10 cm tal y como se muestra en la siguiente ilustración.

Ilustración.II.3. Colocación del biodigestor.



Colocación del biodigestor.

Se bajará el biodigestor con cuidado sin dañar las conexiones; asegurándose que el tanque este en posición vertical utilizando un nivel de burbuja alinear la entrada y salida del agua y verificar que por lo menos 20 cm de espacio libre entre el biodigestor y la pared de la excavación.

Relleno.

Para rellenar la excavación fuera del biodigestor, se agregarán 30 cm de material extraído (o tepetate) y se compactará con aplanador manual; después se agregará 30 cm de agua dentro del Biodigestor.

Registro de lodos.

Se instalará un "Registro de lodos" que recibirá los sólidos que producirán los Biodigestores. Se determinará la posición de la válvula y cave un espacio donde se instalará el Registro de Lodos. La distancia entre el Biodigestor y el registro debe ser menor a 2 metros, y se buscara que la pendiente de la tubería sea del 12%.

La tabla 1 indica el volumen útil del registro, el cual se mide desde la válvula de extracción hasta el fondo del registro.

El registro será impermeable y contará con tapa, pero no hermética, para ayudar el secado de lodos y evitar que estos se mojen durante la lluvia y se colocará esa tapa sobre calzas.

Tabla II.2. Volumen del registro de lodos zona rural y urbana.

TABLA 1. Volumen mínimo del registro de lodos zona rural y urbana

Modelo del biodigestor	RP-600	RP-1300	RP-3000	RP-7000
Volumen mínimo del registro de lodos (L)	150	300	600	1,800

Instalación Hidráulica.

Se ensamblará la tubería de entrada que recibe los desechos de los Casas Habitación y el área recreativa y los líquidos serán utilizados en la parte verde que colinda con la entrada.

Se sellará con pegamento PVC los puntos de unión de las interconexiones; las partes roscadas solo llevaran cinta teflón.

Se ensamblará la válvula para extracción de lodos y sellar con pegamento para PVC.

Se asegurará que la válvula de lodo se encuentre cerrada y que su tubería esté debidamente apoyada y fija en el piso.

Se realizará la limpieza y extracción de los materiales por la empresa correspondiente (SANIVALLE).

Descarga del agua tratada.

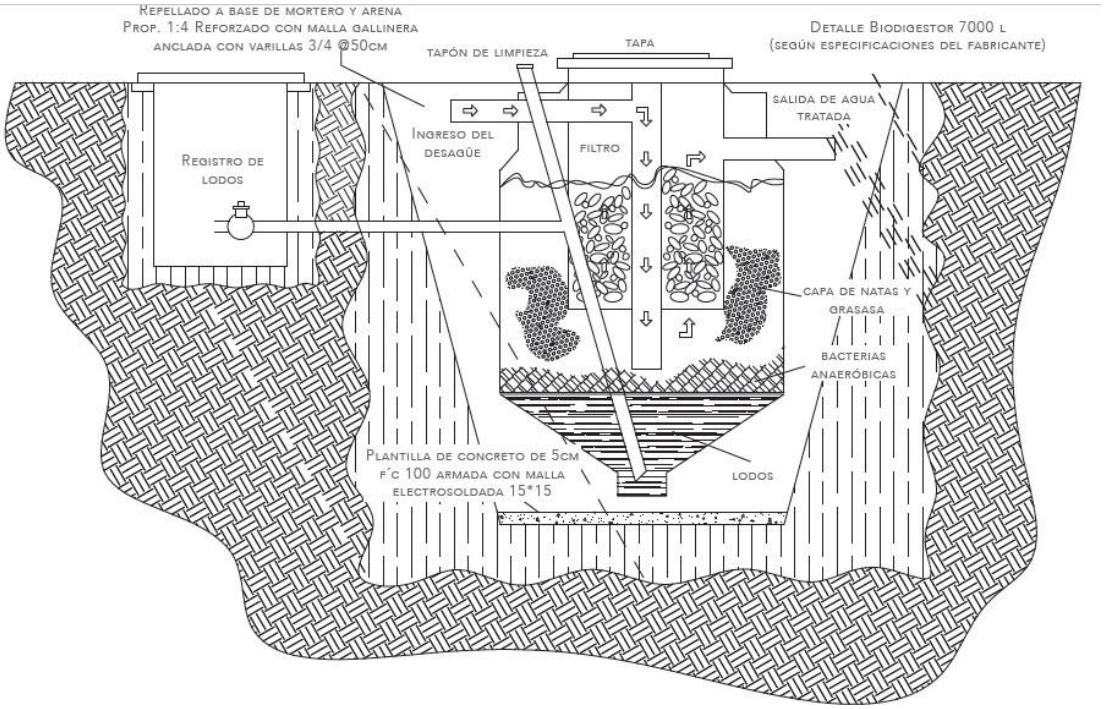
El agua tratada que sale del biodigestor será recopilada y reutilizada dentro de las áreas verdes del proyecto y se realizara la limpieza de los biodigestores por la empresa denominada SANIVALLE de manera permanente por la empresa indicada para realizar la actividad.

Se realizará la instalación de un sistema de cloración para la desinfección del agua tratada; tal sistema se instalará entre la salida del Biodigestor.

Funcionamiento

El agua entra por el tubo # 1 hasta el fondo donde las bacterias empiezan la descomposición, luego sube y pasa por el filtro #2, donde los microorganismos adheridos al material filtrante retienen otra parte de la contaminación.

El agua tratada sale por el tubo #3 y se descarga en un pozo de absorción en el suelo.



Mantenimiento y Limpieza

Cada 3 meses se abrirá la válvula para que el lodo acumulado y digerido, fluya al registro de lodos. Una vez hecha la purga, se cerrará la válvula y se mantendrá así hasta el siguiente periodo.

En cuanto a la limpieza y absorción de los biodigestores se realizará el contrato con la empresa SANIVALLE para que sea la indicada de la absorción y limpieza de los mismos.

Observaciones de mantenimiento y limpieza
Correrá a cargo de la empresa SANIVALLE el mantenimiento y limpieza de los mismos.

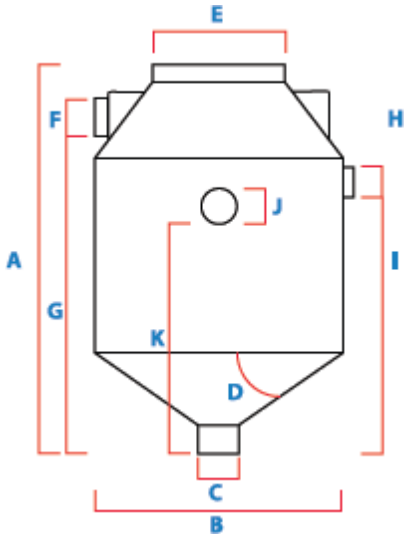
Material Flotante

Cada 3 meses se abrirá la tapa y removerá con un cedazo o pala las grasas y cualquier material flotante para evitar la obstrucción de tuberías o del pozo de absorción.

Tabla II.3. Especificaciones Técnicas del Biodigestor autolimpiable y sus dimensiones.

	RP-600	RP-1300	RP-3000	RP-7000
Capacidad	600 L	1300 L	3000 L	7000 L
Altura máxima con tapa	1.65 m	1.95 m	2.15 m	2.65 m
Diámetro máximo	0.86 m	1.15 m	2 m	2.4 m
Número de usuarios (zona rural, aportación diaria 130 litros/usuario)	5	10	25	60
Número de usuarios (zona urbana, aportación diaria 260 litros/usuario)	2	5	10	23
Número de usuarios (oficina, aportación diaria 30 litros/usuario)	20	43	100	233

Tamaño Concepto	RP-600	RP-1300	RP-3000	RP-7000
A	1.60 m	1.90 m	2.10 m	2.60 m
B	0.86 m	1.15 m	2.00 m	2.40 m
C	0.25 m	0.25 m	0.25 m	0.25 m
D	45 grados	45 grados	45 grados	45 grados
E	18 plg	18 plg	18plg	18 plg
F	4 plg	4 plg	4 plg	4 plg
G	1.33 m	1.64 m	1.83 m	2.38 m
H	2 plg	2 plg	2 plg	2 plg
I	1.27 m	1.54 m	1.68 m	2.27 m
J	2 plg	2 plg	2 plg	2 plg
K	1.15 m	1.39 m	1.48 m	1.87 m



Para el caso del proyecto se utilizarán el modelo RP-600 en donde las conexiones de las casas habitación se concentrarán en una tubería general de 8 pulgadas que correrá sobre la vía de acceso hasta llegar a la parte baja del área donde se coloque a un costado del área común, que se conectará al biodigestor ubicados en la zona.

La zona en donde se localizará el biodigestor que captara los residuos de las 7 Casas Habitación será en la parte baja a un costado del área común, ya que esta posición y por la pendiente facilitara la limpieza de los mismos de la empresa correspondiente.

Acondicionamiento de jardineras y cuidado de árboles presente en el predio.

Se realizará el cuidado de las especies vegetales presentes en el predio, con el firme objetivo de no dañar las especies presentes en el área del proyecto.

Instalación de cancelería y herrería.

Se trata de la instalación de todos los elementos correspondientes a través de herrería para el soporte de las viviendas y los trabajos realizados en vidrio y aluminio.

Construcción de acabados.

Esta etapa consiste en realizar todos aquellos detalles a la obra en general como con acabados de aplanado fino de mortero y pintura vinílica para las paredes, realizar el tratamiento a madera para la proliferación de plagas, verificación puesta en servicios de tuberías hidrosanitarias y sistema eléctrico.

Todos los pisos del proyecto se terminarán con madera y los pisos de las áreas de servicio serán de porcelana; y en las terrazas exteriores se colocará acabados de mármol.

Acondicionamiento de vialidad.

La rehabilitación de la vialidad será a base de grava gris, con una capa de concreto premezclado de 20 cm, con una guarnición de concreto en los límites del camino, el cual tendrá canales distribuidos a lo largo del camino para la captación de agua pluvial protegida con reja de herrería que serán dirigidas al rio que pasa por el proyecto.

Obras asociadas al proyecto

Calle Ruta del Bosque S/N, Lote 2, Fracción 5, Avándaro, Valle de Bravo Estado de México.

Se tiene considerado realizar construcciones de uso común como elementos de servicios y estas son las siguientes:

- Barda perimetral (tanto de alto y con zapata de piedra), la cual será provisional, mientras dure la construcción del proyecto, después se retirará.
- Caseta de materiales
- Baños portátiles 2 con eso se cubre que es 1 por cada 10 trabajadores

II.5.4. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

El programa de operación y mantenimiento de las instalaciones que integran el proyecto, se basa principalmente en el esquema que predomina para la mayoría de la infraestructura habitacional a través de un consejo administrativo de condóminos, ya que la operación efectiva y el mantenimiento adecuado garantizaran una alta calidad de las viviendas y una larga vida de operación de las instalaciones.

Para esta etapa no se requerirá del uso de maquinaria pesada debido a la naturaleza del mismo, sin embargo, se recomendará a los usuarios del proyecto Residencial, que, de manera preventiva, efectúen inspecciones periódicas de todos los elementos de las instalaciones, con el fin de que la reparación o sustitución de aquellos se realicen antes de que se presente la avería.

Dado que los elementos que integran el sistema eléctrico y sanitario son los que más se deterioran, deberá de planearse una supervisión continua, para reparar o sustituir las instalaciones necesarias, debiendo realizarse la inspección de los sistemas una vez por año.

Con el objeto de mantener el mejor aspecto del proyecto Residencial, deberán de programarse las siguientes actividades: Limpieza y barrido de accesos, circulación interior, podada de áreas verdes privadas y comunes. Estas actividades deberán realizarse de forma continua con periodos no mayores a 2 días para el barrido y no más de una semana para la limpieza de áreas verdes. La poda de pasto y arbustos podrá ser variable dependiendo del crecimiento que presente las áreas verdes.

En época de estiaje se regarán estas áreas verdes con agua tratada de manera periódica, generalmente 1 o 2 veces a la semana. Dado que el drenaje pluvial es uno de los aspectos que más hay que cuidar, sobre todo en la temporada de lluvias, deberá programarse el desazolve de alcantarillas y pasos pluviales, antes del inicio de la temporada de lluvias.

Otro elemento que constituye parte de la seguridad y el confort de un proyecto Residencial, es el alumbrado público, por lo tanto, deberá de realizarse una inspección periódica para detectar zonas obscuras y reparar o sustituir las luminarias.

Ante la primera evidencia de un bache o cuarteaduras en la piedra de la circulación interior, este deberá ser reparado de inmediato con el mismo material que fue construida. Con la finalidad de mantener en buen estado las viviendas y obras exteriores, se recomendará que los usuarios den mantenimiento de pintura e impermeabilizantes en techos, una vez cada 2 años.

Considerando que la infraestructura habitacional tenga un mantenimiento periódico, no habrá necesidad de realizar reparaciones correctivo mayores; sin embargo, existen elementos que sufren desgastes como son los que estén en contacto con el agua, por lo deberá programarse de acuerdo con las normas y especificaciones técnicas; debiendo realizar inspecciones generales cuando menos dos veces al año.

Mantenimiento Casa Habitación y Área Verde.

En estas las actividades de limpieza las llevara a cabo cada familia, contratando a personal de limpieza por casa.

Pintura, esta se presentará preferentemente cada 5 años.
Reparaciones cualesquiera de estas será acorde a las necesidades que se presenten no se tiene estimado un tiempo definido sin embargo se contara con el personal eventual que asista este tipo de requerimientos.

Biodigestor.

Se contratará a una empresa especializada, la cual se encargará de realizar las acciones correspondientes cuando se presenten las necesidades, sin embargo, cada mes, se llevará a cabo actividades de revisión con la finalidad de dar mantenimiento preventivo y correctivo en caso de ser necesarios con la finalidad de evitar desperfectos o fugas en las tuberías y ductos.

Obras y servicios de apoyo

Almacén provisional para los materiales de construcción que sean necesario resguardar.

Sanitarios portátiles según el volumen de mano De obra que se requiera. 1 por cada 10 trabajadores.

Los trabajos de electricidad, plomería y herrería serán subcontratados, por lo que las plantas de energía necesarias, deberán de ser provisionadas por los

contratistas.

Personal técnico y administrativo

Oficinas centrales: Se están considerando el siguiente personal de apoyo desde oficinas centrales mientras dure el proyecto:38 personas en las siguientes tablas se describen el personal que trabajara en esta obra:

Tabla II.5. Personal requerido para la construcción del proyecto.

PERSONAL	CANTIDAD	MESES
Asistente general	1	75
Cuantificador y control de proyecto	1	75
Gerente de proyecto	1	75
Contador	1	75

Técnicos en obra: Se están considerando el siguiente personal técnico directamente en obra mientras dure el proyecto:

Tabla II.6. Personal técnico requerido para la construcción del proyecto.

PERSONAL	CANTIDAD	MESES
Residente general	1	75
Brigada topográfica (Topógrafo cadenero)	1	75
Control de obra	1	75
Velador	1	75

Personal en producción de obra: Se están considerando el siguiente personal de obra directamente en obra mientras dure el proyecto:

Tabla II.7. Personal requerido en producción para la realización del proyecto.

ACCIONES	CANTIDAD	MESES
Oficial albañil	4	48

Ayudantes albañil	4	48
Ayudantes generales	10	48
Oficiales carpinteros	2	24
Ayudantes carpinteros	2	24
Oficiales fierreros	2	48
Ayudantes fierreros	2	48
Operadores de quipos	2	48

Cabe mencionar que se pretende contratar a 42 trabajadores en la etapa de preparación y construcción y 2 trabajadores para la etapa de operación (vigilante y administrador) el personal de servicio de cada vivienda correrá a cargo de cada propietario (8 empleados).

.

II.5.5. PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO

El programa de trabajo para las actividades de preparación del sitio y construcción consistirá en: Trazo y delimitación de la superficie en donde incidirán las obras, así como el desplante de las obras y edificación de las mismas. Por lo que se solicita un plazo de **cinco (5) años** para la preparación del sitio y construcción del proyecto, ya que además se considere necesario la obtención de algunos permisos, dictamen y/o autorizaciones de otras dependencias u organismos. En la siguiente Tabla se desglosa el cronograma de actividades del proyecto.

Además de que se piden 90 años en la etapa de operación y mantenimiento del proyecto.

Tabla II.9. Cronograma de trabajo para el proyecto.

Actividad	**Plazo en años**					**Responsables**
	1	2	3	4	5	

Delimitar las áreas de trabajo						Técnico forestal
Ahuyentamiento y reubicación de especies de fauna						Técnico forestal
Mantenimiento preventivo de la maquinaria para no generar residuos peligrosos						Transportista supervisado por técnico ambiental
Cubrir los camiones con lonas						Transportista supervisado por técnico ambiental
Adquisición de plantas de vivero						Promovente

Actividad	**Plazo en años**					**Responsables**
	1	2	3	4	5	
Reforestación						Promovente y Técnico forestal
Mantenimiento de reforestación						Promovente y Técnico forestal
Colocar dos letreros en el predio indicando actividades de reforestación						Promovente y Técnico forestal

Realizar la colecta de costales de mantillo para usarlo en el área de reforestación						Promovente y Técnico forestal
Contenedores para almacenar temporalmente los RSU						Superintendente de obra
Ejecución de obras conservación de suelos						Promovente
Contar con letrinas portátiles 1 por cada 10 trabajadores.						Superintendente de obra
Entrega de informe final con la sobrevivencia mínimo de 80% de la reforestación						Promovente

II.5.6. DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO DE LAS INSTALACIONES.

Toda vez y debido a que este es un proyecto a largo plazo, no se tiene previsto el desmantelamiento o abandono de las instalaciones.

II.5.7. RESIDUOS.

Para que el proyecto sea sustentable, se debe de contar con acciones y herramientas concretas que ayuden a minimizar impactos negativos generados durante las diversas etapas, por ello, respecto a los residuos sólidos orgánicos, se propone un sitio de almacenamiento temporal dentro de la zona del proyecto para su utilización como relleno o abono orgánico.
Así mismo, el agua residual sanitaria quedara a cargo del proveedor de letrinas que sea contratado evitando cualquier descarga a cielo abierto.

Para los **residuos vegetales,** producidos principalmente por la limpieza y despalme del terreno, se establece que serán trozados y picados para su integración al suelo conforme a los procedimientos en el mismo sitio del proyecto.

Para los **residuos sólidos,** producidos por los trabajadores en el área del proyecto, tales como papel, cartón, latas y vidrio. se colocarán contenedores con tapas rotuladas de orgánica e inorgánica, para su posterior recolección y disposición periódica a través del servicio público municipal, de esta manera, se llevará el control de los mismos.

Para los **residuos sanitarios** durante la preparación de sitio y construcción, se instalarán sanitarios portátiles para los trabajadores. Así mismo, la disposición de las aguas residuales sanitarias producto de la utilización y mantenimiento de los sanitarios portátiles, estará a cargo de la empresa especializada contratada.

En cuanto a los residuos que se generen por la obra civil, como cartón, papel, envolturas diversas, cables, alambres, clavos entre otros, la obra los considera de manejo especial, por lo que serán almacenados temporalmente en contenedores rotulados y entregados a una empresa autorizada para su reciclaje y disposición final.

CAPITULO III

VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.

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

III.1 INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo se analizará la vinculación del Proyecto con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables, de acuerdo con lo que dispone los artículos artículo 35 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 13 fracción III del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

El sistema jurídico mexicano está conformado por la Constitución Política, Leyes federales o estatales, Reglamentos, Acuerdos y Normas Oficiales Mexicanas (NOM) que establecen los lineamientos aplicables a cada materia; siendo de nuestro interés la materia ambiental cuyo marco normativo se enfoca en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Leyes, Reglamentos, Ordenamientos ecológicos del territorio, regionales, estatales y/o locales, Programas de Desarrollo Urbano, Normas Oficiales Mexicanas y, en su caso, Códigos, Convenios y demás instrumentos de política ambiental en el ámbito nacional e internacional que guardan relación en materia ambiental con el propósito de garantizar su cumplimiento a las disposiciones legales aplicables, así como su viabilidad.

La vinculación que se presentará en éste Capítulo tiene como propósito demostrar el cumplimiento del proyecto con la legislación ambiental y evidenciar su compatibilidad con los diversos ordenamientos de carácter Federal, Estatal y Municipal, decretos de áreas naturales protegidas de carácter federal y estatal que le resultan aplicables, así como planes de desarrollo urbano y demás instrumentos legales de política ambiental aplicables[1] o de interés para la región en donde se pretende realizar el proyecto, los cuales se presentan y analizan en este capítulo.

1 Artículo 35 de la LGEEPA, párrafo segundo, (…) Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

En este contexto de ideas, el marco jurídico que orienta y regula las obras y actividades a ejecutar en el proyecto se expone la vinculación del proyecto con los diversos instrumentos jurídicos que a continuación se enlistan y se analizarán a lo largo del presente capitulo:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).
- Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA).

- Ley General de Cambio Climático (LGCC).
- Ley General de Vida Silvestre (LGVS).
- Decreto y Programa de Manejo del Área Natural Protegida de carácter Federal denominada Área de Protección de Recursos Naturales Zona Protectora Forestal de los terrenos que forman las Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec.
- Parque Estatal denominado Santuario del Agua Valle de Bravo.
- Área Natural Protegida de Jurisdicción Estatal, de la zona denominada "Cerro Colorado".
- Actualización del Modelo de Ordenamiento Ecológico del Estado de México.
- Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Subcuenca de Valle de Bravo-Amanalco.
- Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Mariposa Monarca en el Territorio del Estado de México.
- Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Valle de Bravo.
- Normas Oficiales Mexicanas (NOM´s).

III.2 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) es la ley fundamental del Estado Mexicano. En ella se establecen los derechos y obligaciones esenciales de los ciudadanos y los gobernantes, en ella se dicta las bases que otorgan protección al medio ambiente, a partir de las cuales se construye una política ambiental que permite identificar la viabilidad de un proyecto.
Su artículo 4°, párrafo cuarto, establece a la letra lo siguiente:

"*Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley*…"
Asimismo, mediante la aplicación de las medidas propuestas, se dará seguimiento a las condiciones ambientales presentes en el sitio del proyecto, con la finalidad de que se mantengan inalteradas en el mediano y largo plazo, así como el llevar a cabo un Programa de Vigilancia Ambiental, que tiene como objetivo ejercer vigilancia a la correcta ejecución de las diferentes medidas y acciones propuestas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional (MIA-R), mediante el establecimiento de parámetros de seguimiento.

Adicionalmente, la importancia de tener un área de conservación en el predio del proyecto, proponiendo su mantenimiento, y llevar a cabo diferentes programas ambientales específicos para asegurar su protección dentro del predio y de reforestación en el Sistema Ambiental Regional en el cual se inserta el proyecto, se estará promoviendo un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de los habitantes del centro de población de Valle de Bravo lo cual hace totalmente viable la ejecución del presente proyecto.

Otros artículos aplicables al proyecto son "*Artículo 27.- (…) La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictaran las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; (…) y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.*

"*73, fracción XXIX-G, establece la facultad del Congreso Federal a expedir leyes en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico con la participación del Gobierno Federal, Estatal y Municipal, en el ámbito de sus respectivas competencias*.
En tanto que el artículo 115, en su fracción V, determina la facultad de los Municipios en determinar los usos de suelo:

V. Los Municipios, en los términos de las leyes federales y Estatales relativas, estarán facultados para:

a) *Formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal;*

…

c) *Participar en la formulación de planes de desarrollo regional, los cuales deberán estar en concordancia con los planes generales de la materia. Cuando la Federación o los Estados elaboren proyectos de desarrollo regional deberán asegurar la participación de los municipios;*

d) *Autorizar, controlar y vigilar la utilización del suelo, en el ámbito de su competencia en sus jurisdicciones territoriales;*

…

g) *Participar en la creación y administración de zonas de reservas ecológicas y en la elaboración y aplicación de programas de ordenamiento en esta materia;*"…

De las disposiciones anteriores se desprende que corresponde al Estado el regular el aprovechamiento de los elementos naturales, así como cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población, el proyecto de interés ha observado las disposiciones en materia de ambiental le resultan aplicables para la obtención de una autorización en materia de impacto ambiental, así como también ha observado el contenido de otros instrumentos de política ambiental y competencia local, emitidos por los diferentes órganos del Gobierno Estatal, como lo son el Decreto y Programa de Manejo del Área Natural Protegida de carácter Federal denominada Área de Protección de Recursos Naturales Zona Protectora Forestal de los terrenos que forman las Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec; la Actualización del Modelo de Ordenamiento Ecológico del Estado de México; el Decreto del Parque Estatal denominado Santuario del Agua Valle de Bravo; el Área Natural Protegida de Jurisdicción Estatal, de la zona denominada "Cerro Colorado"; el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Subcuenca de Valle de Bravo-Amanalco; el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Mariposa Monarca en el Territorio del Estado de México, así como el análisis de la presente Manifestación de Impacto Ambiental se realizará con apego al Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Valle de Bravo, como instrumento de planeación
de política territorial y ambiental con características homogéneas en un área determinada, cuyo objetivo es regular el Uso de Suelo y su interacciones con los procesos bióticos, abióticos y socioeconómicos con base en el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que lo conforman.

El proyecto se ajusta a las disposiciones que emanen de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en tanto que a través de la elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se coadyuva con la metas buscadas por el Gobierno Federal en materia de planeación y regulación de actividades, estableciendo con la ejecución del presente proyecto, la propuesta de implementación de una estrategia de medidas tendientes a la preservación y mantenimiento del equilibrio ecológico.

III.3 LEYES Y REGLAMENTOS FEDERALES

III.3.1 LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental establecen que el uso de suelo deberá ser compatible con su vocación natural y que al hacer uso de él no se deberá alterar el equilibrio de los ecosistemas.

De acuerdo al artículo 5° fracción II de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente la Federación se encuentra facultada para aplicar los instrumentos de política ambiental, regular las acciones para la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente que se realicen en bienes y zonas de jurisdicción federal, así como evaluar el impacto ambiental y en su caso de la expedición de la autorización, de las obras y actividades previstas en el artículo 28 de la misma Ley; siendo de nuestro interés el artículo 28 que a la letra dice:

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

En este orden de ideas, el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, prevé un procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental a través del cual se establecen las condiciones a que se sujetarán la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente.
Para ello, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las obras o actividades listadas en dicho ordenamiento, como lo es en el presente caso, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental.

En el marco de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente la Evaluación del Impacto Ambiental es un instrumento de Política Ambiental de carácter preventivo con un marco jurídico federal que establece la regulación de las actividades u obras que pudieran provocar un desequilibrio ecológico en las áreas pretendidas para su realización.

Tabla.3. Vinculación del proyecto con artículos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 15. Fracción IV. Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique.	El presente proyecto sujeto a evaluación en materia de impacto ambiental, ha considerado las acciones y/o medidas para la prevención y mitigación de los posibles impactos ambientales que pudiera ocasionar el desarrollo del proyecto (Ver capítulo V y VI de la presente MIA-R), por lo que se ajusta al cumplimiento del artículo en cita.
Artículo 28. (…) quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o	El proyecto se vincula con el presente artículo y su fracción XI, debido a la ubicación del proyecto y a la

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;* *(…)*	naturaleza de las obras y actividades, las cuales se encuentran asociadas al sector urbano dentro de un Área Natural Federal, por lo que se actualizan los supuestos jurídicos del artículo 28, fracción XI la cual requiere previamente de la autorización en materia de impacto ambiental, razón por la que a través de la presentación de la MIA-R, se somete al procedimiento de evaluación del impacto ambiental.
Artículo 30. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente. *(…)*	El proyecto se ajusta a lo establecido en el artículo en cita, considerando que, para obtener la autorización en materia de impacto ambiental, se presenta para su respectiva evaluación en materia de impacto ambiental la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional para el proyecto. La manifestación de impacto ambiental presentada para su evaluación incluye una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por su desarrollo, así como las estrategias ambientales definidas como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Artículo 35. Asimismo, para la autorización a que se refiere este artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.	Al respecto, no sólo se consideró los elementos que se aprovecharán y que conforman los ecosistemas presentes en el predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto, sino un Sistema Ambiental Regional en el cual se encuentra inserto el proyecto, evaluando los impactos ambientales que se generarían a nivel región y para lo cual se propone una serie de medidas y programas ambientales con el objetivo de incrementar los servicios ambientales que se tienen en la región principalmente en las áreas donde todavía se tienen ecosistemas con vegetación nativa forestal. Por lo anterior, el proyecto da cabal cumplimiento a lo establecido en el artículo 35 de la LGGEPA.
Artículo 121.- No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en	En las etapas de preparación de sitio y construcción las aguas de desecho que se generen serán colectadas correspondientes a los desechos hidrosanitarios de los trabajadores durante su respectiva jornada de trabajo. Para la disposición de dichos residuos, durante la realización de las obras
los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.	se contará con el servicio de letrinas portátiles, una por cada 10 trabajadores. Se solicitará a la empresa encargada de su renta, ofrecer el servicio de limpieza y recolección para los mismos. En lo que respecta a la etapa operativa, estas serán dispuestas en los biodisgestores que se contemplan instalar en cada una de las casas.

Artículo 151.- La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó.	Se contempla un Programa de Manejo Integral de Residuos, en el cual se incluye el adecuado manejo de residuos, entre los que se incluye los residuos peligrosos de conformidad a las disposiciones jurídicas de la materia. Se contempla la contratación de los servicios de una empresa acreditada prestadora de servicios de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos generados durante el desarrollo del proyecto, verificándose previamente que cuente con los permisos correspondientes por parte de la SEMARNAT u otras autoridades, según sea el caso.
Artículo 151 BIS. - Requiere autorización previa de la Secretaría: *I.- La prestación de servicios a terceros que tenga por objeto la operación de sistemas para la recolección, almacenamiento, transporte, reúso, tratamiento, reciclaje, incineración y disposición final de residuos peligrosos;* *II.- La instalación y operación de sistemas para el tratamiento o disposición final de residuos peligrosos, o para su reciclaje cuando éste tenga por objeto la recuperación de energía, mediante su incineración, y* *III.- La instalación y operación, por parte del generador de residuos peligrosos, de sistemas para su reúso, reciclaje y disposición final, fuera de la instalación en donde se generaron dichos residuos.*	La empresa especializada prestadora de servicio de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos generados deberá estar debidamente acreditada y contar con las autorizaciones correspondientes, situación que será verificada por el promovente, por lo que, durante la fase de preparación y construcción, así como de operación se verificará periódicamente que dichos permisos se encuentren vigentes y en cumplimiento ante las autoridades competentes.

Como puede observarse, el proyecto se ubica dentro de los supuestos establecidos por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y con la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental, se podrá observar cómo se da cumplimiento a todos y cada

uno de los requisitos para considerar la viabilidad del proyecto.

Conforme a lo anterior, el proyecto se apega a lo expresado en los artículos 15, 28, 30 y 35, 121, 151 y 151BIS de la LGGEPA, mediante la presentación de la MIA ante la autoridad competente a fin de obtener la autorización en materia de impacto ambiental, que a su vez obedece el carácter preventivo, toda vez que se sujetará a las medidas preventivas y correctivas para minimizar los impactos ambientales y riesgos que durante el desarrollo del Proyecto pudiera ocasionar al entorno.

III.3.2 REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

De conformidad con la LGEEPA, su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA) determinará las obras o actividades sujetas a autorización en materia de impacto ambiental, de las cuales el inciso S) del artículo 5 se apega a las características del proyecto.

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

1. ***S) OBRAS EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS:***

Cualquier tipo de obra o instalación dentro de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación,...

Asimismo, y en cumplimiento a estas disposiciones normativas, el presente Proyecto se presenta a evaluación en materia ambiental a través de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad regional (MIA-R), toda vez que encuadra en la hipótesis de la fracción IV establecido por el artículo 11 del REIA.

"*Artículo 11.- Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:*

I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;

II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento;

III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y

IV. ***Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que***

pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas."

En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.

El proyecto en estudio se encuentra acorde al desarrollo urbanístico que se está dando en los últimos años en Valle de Bravo, específicamente en zonas desprovistas de vegetación forestal, integrando de manera eficiente la interacción del desarrollo habitacional con la presencia de áreas forestales.
De esta manera, con el desarrollo del presente proyecto y por la existencia de otros proyectos en la región, los impactos ambientales que pudieran generarse por el desarrollo de este son de tipo acumulativos, sinérgicos y residuales, situación que se ha definido por el *REIA*, en su *artículo 3*, fracciones VII, VIII y X, que a la letra dicen:
"*Artículo 3o.- Para los efectos del presente reglamento se considerarán las definiciones contenidas en la ley y las siguientes: …*

V.Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente;…"

VI. Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente;…

VII. Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación;"

Visto lo anterior y dado que el Sistema Ambiental Regional del presente proyecto se ubica en un área natural protegida de carácter federal denominada Área de Protección de Recursos Naturales Zona Protectora Forestal de los terrenos que forman las Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec y en dos áreas naturales protegidas de carácter estatal
Parque Estatal denominado Santuario del Agua Valle de Bravo. El desarrollo del proyecto participará de los impactos ambientales generados en el pasado, así como de aquellos que se generan actualmente por otros proyectos, es motivo por el cual se está ante la presencia de impactos acumulativos, de tal manera que la modalidad de la manifestación de impacto ambiental que se presenta es la correcta, lo que guarda congruencia con lo dispuesto por el artículo 11, del REIA, fracción IV, cuya literalidad es la siguiente:

Se considera que la evaluación de los impactos ambientales debe incluir, así como las medidas de prevención y mitigación, por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, debe evaluar y prevenir la existencia de impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Derivado de lo anterior la modalidad de la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) que se presenta es Regional.

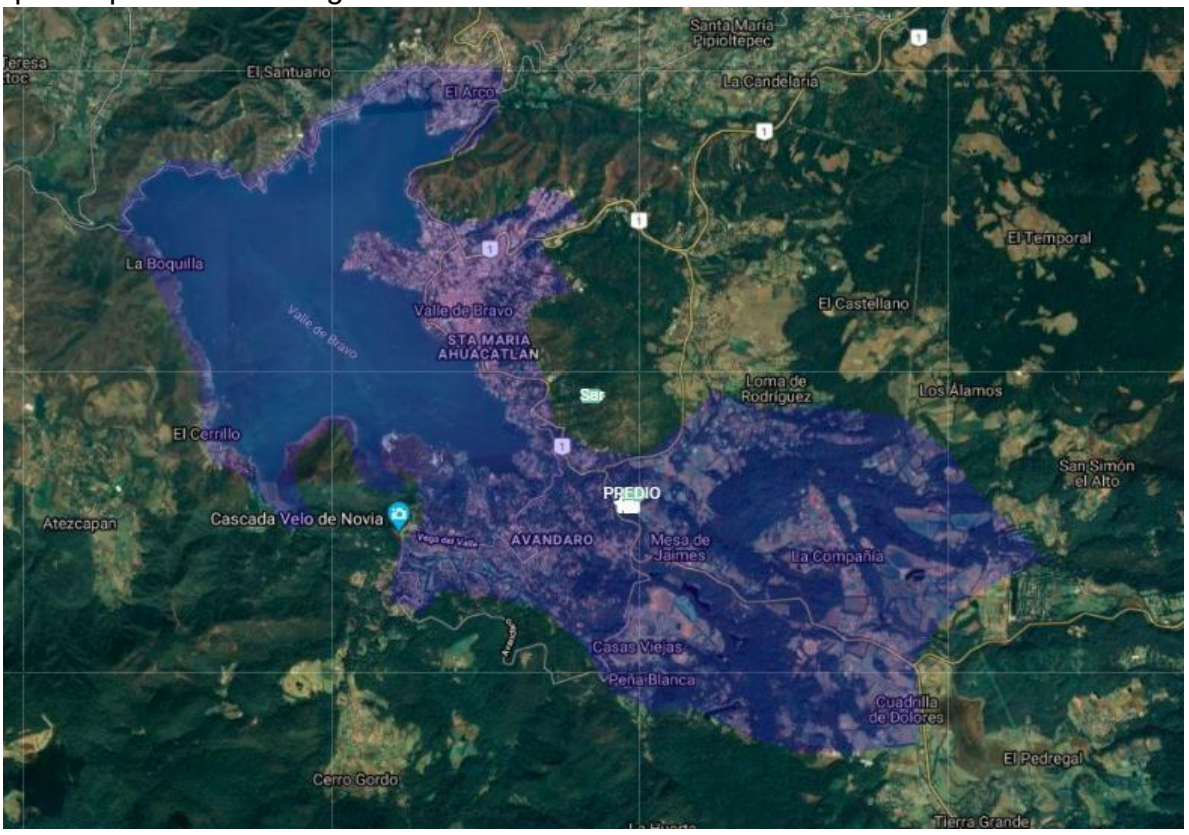


Figura III.2. Se observa la microlocalización del predio, con respecto al Sistema Ambiental Regional, en el cual se encuentra inmerso.

De esta forma, se presenta la MIA-R, atendiendo al contenido y alcance del artículo 13 del propio REIA, que señala:

"*Artículo 13.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad regional, deberá contener la siguiente información:*

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

II. Descripción de las obras o actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo;

II. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables;

IV. Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región;

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;

VI. Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;

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

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

Del análisis realizado se concluye que el proyecto es congruente con los artículos antes citados del REIA.

Respecto a la veracidad de la información que se presenta la promovente tiene conocimiento en la responsabilidad respecto del contenido de la presente **MIA-R**, con forme al ***artículo 59*** del **REIA**:

Artículo 59.- Quienes elaboren los estudios deberán observar lo establecido en la Ley, este reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

La responsabilidad respecto del contenido del documento corresponderá al prestador de servicios o, en su caso, a quien lo suscriba. Si se comprueba que en la elaboración de los documentos en cuestión la información es falsa, el responsable será sancionado de conformidad con el Capítulo IV del Título Sexto de la Ley, sin perjuicio de las sanciones que resulten de la aplicación de otras disposiciones jurídicas relacionadas.

En este sentido y para dar cumplimiento a los preceptos antes citados, se solicita la autorización en materia de impacto ambiental, a través de la presente **MIA-R**, para lo cual se anexa la carta responsiva firmada por el promovente, así como del responsable técnico de su elaboración.

A continuación se presenta la vinculación del proyecto con el REIA:

Tabla.4. Vinculación del proyecto con artículos del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 5. *Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:* *(…)* *S) OBRAS EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS: Cualquier tipo de obra o instalación dentro de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación,…*	Por las consideraciones expuestas en el Capítulo II de la presente MIA, referentes a las obras y actividades que conforman el proyecto, se somete de manera previa a cualquier obra y actividad relacionada con el mismo, y presenta la MIA-R para su evaluación y correspondiente resolución por parte de la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental. Dentro de las obras y actividades que se tiene previstas para el presente proyecto se encuentra llevar a cabo la construcción de 8 casas que se ubica en un Área Natural Protegida de carácter federal, por lo que dicha instalación encuadra en el artículo 5, inciso S) y se somete al procedimiento de evaluación del impacto ambiental el presente proyecto.
Artículo 10*.- Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:* *I.- Regional, o II.- Particular.*	Considerando que el proyecto comprende se ubica en una región ecológica como es el ANP denominada Área de Protección de Recursos Naturales Zona

Artículo 11.- *La manifestación de impacto ambiental se presentará en la modalidad regional cuando se trate de:* *(…)* *IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas."*	Protectora Forestal de los terrenos que forman las Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, la conceptualización del proyecto, hacen que el mismo sea concebido en la modalidad Regional, por lo anterior queda debidamente justificado la mo*dalidad regional en que se presenta la MIA.
*"**Artículo 13**.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad regional, deberá contener a rasgos generales la siguiente información:* *Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;* *. Descripción de las obras o actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo;* *I. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables;* *V. Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región;* *. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;* *I. Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;* *II. Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas, y* *Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental."*	El proyecto cumple con el alcance del artículo citado, ya que el promovente de manera previa a cualquier obra y actividad, ha procedido a la elaboración de una Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional, a través de la cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental que pudiera generar, así como su mantenimiento y la forma de evitar o atenuar los mismos dentro del marco de evaluación de impacto ambiental.

Artículo 44. *Al evaluar las manifestaciones de impacto ambiental la Secretaría deberá considerar:* *I. Los posibles efectos de las obras o actividades a desarrollarse en el o los ecosistemas de que se trate, tomando en cuenta el conjunto de elementos que los conforman, y no únicamente los recursos que fuesen objeto de aprovechamiento o afectación;* *II. La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos, y* *III. En su caso, la Secretaría podrá considerar las medidas preventivas, de mitigación y las demás que sean propuestas de manera voluntaria por el solicitante, para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.*	En el capítulo IV de la presente MIA-R, se describen las condiciones actuales del Sistema Ambiental Regional, lo cual nos proporciona información técnica de que tan conservadas o perturbadas se encuentran las zonas en que se desarrollará el proyecto y en la región en que se encuentra inserto. Una vez descrito el medio ambiente, se podrán determinar los posibles impactos que puedan ser ocasionados al entorno en función del tipo de obras y/o actividades que contempla el proyecto. Cabe destacar, que el sitio del proyecto se ubica dentro de algún Área Natural Protegida, lo anterior, aunado al análisis ambiental del sitio debido a la determinación de su estado, así como de las medidas y acciones de mitigación y compensación permiten minimizar la posible afectación en la funcionalidad del ecosistema. Aunado a lo anterior, está el compromiso a evaluar las medidas y mejoras que la autoridad considere pertinentes para determinar la factibilidad del presente proyecto.

Artículo 47.- *La ejecución de la obra o la realización de la actividad de que se trate, deberá sujetarse a lo previsto en la resolución respectiva, en las normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan y en las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.*	El proyecto se sujetará a los instrumentos jurídicos normativos como son los decretos de las ANPs, ordenamientos ecológicos, Programa de Desarrollo Urbano, así como lo establecido en las normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan y en las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables, condición que se expresa de antemano en la presente MIA-R, al igual que dicha condición será medible a través de los informes y/o reportes que en el futuro se rindan para efectos de cumplimiento y verificación.

El proyecto se ajusta a las disposiciones antes mencionadas, en tanto que, a través de la elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, cumple en materia de planeación y regulación.
de actividades, estableciendo con la ejecución del presente proyecto, la propuesta de implementación de una estrategia de medidas tendientes a la preservación y mantenimiento del equilibrio ecológico.

Al respecto, se actualiza lo establecido por el artículo en mención, ante la existencia de otros proyectos, obras y actividades que se realizan actualmente en la zona en la que se pretende llevar a cabo el proyecto propuesto, por lo que con su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos; dando lugar a que se eleve la petición de autorización en materia de impacto ambiental, a través de una manifestación de impacto ambiental, en su modalidad regional.

Por otra parte, tal y como se muestra en la siguiente imagen, parte del SAR donde el proyecto pretende desarrollarse es un área urbana en la que se presentan viviendas, hoteles, vías de comunicación, servicios e infraestructura urbana en operación que requieren del uso de recursos naturales como agua y generan residuos urbanos, además de los derivados de la densidad poblacional presente diariamente en el área del proyecto y en el SAR.

A mayor abundamiento, en el capítulo V de la MIA-R se presenta los impactos acumulativos que se identificaron y analizaron.

Por otra parte y a efecto de dar claridad, el proyecto, y conforme lo explicado anteriormente, se ubica en un sitio que presenta interacciones con diferentes componentes ambientales de amplitud regional (Área Natural Protegida denominada Área de Protección de Recursos Naturales Zona Protectora Forestal de los terrenos que forman las Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec,) y además ocurren actualmente impactos ambientales de naturaleza similar a los que potencialmente el proyecto pudiera ocasionar y consecuentemente se da el supuesto de la acumulación o en su caso sinergia.

Bajo las anteriores consideraciones, el proyecto en estudio se ajusta a estas disposiciones vinculantes es por ello que se presenta a la autoridad competente, la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional, ajustándose a los artículos 5, 10, 11, 13, 44 y 47 del REIA.

III.3.3 LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO

En atención a las nuevas políticas públicas en materia de protección al ambiente, fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012, la Ley General de Cambio Climático y establece la creación de diversos instrumentos de política pública, entre ellos, el Registro Nacional de Emisiones (RENE) que permitirá compilar la información necesaria en materia de emisión de Compuestos y Gases Efecto Invernadero (CyGEI) de los diferentes sectores productivos del país para dar trazabilidad, evaluar tendencias y establecer estrategias nacionales de reducción de emisiones. Un registro de emisiones les permitirá a las empresas e industrias identificar sus fuentes de emisión con el objetivo de reducir su huella de carbono, generar oportunidades de negocio y ser más competitivos.

La Ley General de Cambio Climático ha creado un marco jurídico que permita promover la reducción de emisiones y la adaptación y mitigación a los impactos derivados del cambio climático. De acuerdo a lo establecido en dicha ley existe un principio denominado Responsabilidad ambiental, mediante el cual obliga a quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a compensar los daños que cause (Artículo 26, fracción VII).

Dentro de los objetivos de la Ley General de Cambio Climático se destacan los siguientes:

I. Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para

la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero;

II. Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para que México contribuya a lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático considerando, en su caso, lo previsto por el artículo 2o. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma;

III. Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático;

IV. Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno;

Asimismo, en esta Ley define lo siguiente:

*III. **Adaptación**: Medidas y ajustes en sistemas humanos o naturales, como respuesta a estímulos climáticos, proyectados o reales, o sus efectos, que pueden moderar el daño, o aprovechar sus aspectos beneficiosos.*

*XXVIII. **Mitigación**: Aplicación de políticas y acciones destinadas a reducir las emisiones de las fuentes, o mejorar los sumideros de gases y compuestos de efecto invernadero.*

*XXXVII. **Riesgo**: Probabilidad de que se produzca un daño en las personas, en uno o varios ecosistemas, originado por un fenómeno natural o antropógeno.*

*XLII. **Vulnerabilidad**: Nivel a que un sistema es susceptible, o no es capaz de soportar los efectos adversos del Cambio Climático, incluida la variabilidad climática y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad está en función del carácter, magnitud y velocidad de la variación climática a la que se encuentra expuesto un sistema, su sensibilidad, y su capacidad de adaptación*.

Asimismo, atendiendo a uno de los objetivos de la política nacional de adaptación frente al cambio climático es que el proyecto, ha implementado diversas medidas de mitigación, establecidas en el Capítulo VI de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Regional, que pretenden disminuir los posibles impactos generados con la ejecución del mismo, tal y como lo establece los artículos 26, 27, 33 y 34 de la Ley General de Cambio Climático, mismos que se citan a continuación:

Artículo 26. En la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios de:

I. Sustentabilidad en el aprovechamiento o uso de los ecosistemas y los elementos naturales que los integran;

II. Corresponsabilidad entre el Estado y la sociedad en general, en la realización de acciones para la mitigación y adaptación a los efectos adversos del cambio climático;

III. Precaución, cuando haya amenaza de daño grave o irreversible, la falta de total certidumbre científica no deberá utilizarse como razón para posponer las medidas de mitigación y adaptación para hacer frente a los efectos adversos del cambio climático;

IV. Prevención, considerando que ésta es el medio más eficaz para evitar los daños al medio ambiente y preservar el equilibrio ecológico ante los efectos del cambio climático;

IV. Adopción de patrones de producción y consumo por parte de los sectores público, social y privado para transitar hacia una economía de bajas emisiones en carbono;

V. Integralidad y transversalidad, adoptando un enfoque de coordinación y cooperación entre órdenes de gobierno, así como con los sectores sociales y privados *para asegurar la instrumentación de la política nacional de cambio climático;*

VI. Participación ciudadana, en la formulación, ejecución, monitoreo y evaluación de la Estrategia Nacional, planes y programas de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático;

VII. Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a la compensación de los daños que cause;

IX. El uso de instrumentos económicos en la mitigación, adaptación y reducción de la vulnerabilidad ante el cambio climático incentiva la protección, preservación y restauración del ambiente; el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, además de generar beneficios económicos a quienes los implementan;

X. Transparencia, acceso a la información y a la justicia, considerando que los distintos órdenes de gobierno deben facilitar y fomentar la concientización de la población, poniendo a su disposición la información relativa al cambio climático y proporcionando acceso efectivo a los procedimientos judiciales y administrativos pertinentes atendiendo a las disposiciones jurídicas aplicables; Conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, dando prioridad a los humedales, manglares, arrecifes, dunas, zonas y lagunas costeras, que brindan servicios ambientales, fundamental para reducir la vulnerabilidad;

XI. Compromiso con la economía y el desarrollo económico nacional, para lograr la sustentabilidad sin vulnerar su competitividad frente a los mercados internacionales, y

XII. Progresividad, las metas para el cumplimiento de esta Ley deberán presentar una progresión y gradualidad a lo largo del tiempo, teniendo en cuenta el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas y sus capacidades respectivas, a la luz de las diferentes circunstancias.

Artículo 27. La política nacional de adaptación frente al cambio climático se sustentará en instrumentos de diagnóstico, planificación, medición, monitoreo, reporte, verificación y evaluación, tendrá como objetivos:
[…]
VIII. Minimizar riesgos y daños, considerando los escenarios actuales y futuros del cambio climático;
[…]

Artículo 33. Los objetivos de las políticas públicas para la mitigación son:

IV. Promover la protección del medio ambiente, el desarrollo sustentable y el derecho a un medio ambiente sano a través de la mitigación de emisiones;
[…]
XV. Promover la participación de los sectores social, público y privado en el diseño, la elaboración y la instrumentación de las políticas y acciones nacionales de mitigación,
[…]

Artículo 34. Para reducir las emisiones, las dependencias y entidades de la administración pública federal, las Entidades Federativas y los Municipios, en el ámbito de su competencia, promoverán el diseño y la elaboración de políticas y acciones de mitigación asociadas a los sectores correspondientes, considerando las disposiciones siguientes:
[…]

III. Reducción de emisiones y captura de carbono en el sector de agricultura, bosques y otros usos del suelo y preservación de los ecosistemas y la biodiversidad:

d) Fortalecer los esquemas de manejo sustentable y la restauración de bosques, selvas, humedales y ecosistemas costero-marinos, en particular los manglares y los arrecifes de coral.
e) Incorporar gradualmente más ecosistemas a esquemas de conservación entre otros: pago por servicios ambientales, de áreas naturales protegidas, unidades de manejo forestal sustentable, y de reducción de emisiones por deforestación y degradación evitada.
f) Incorporar gradualmente más ecosistemas a esquemas de conservación entre otros: pago por servicios ambientales, de áreas

naturales protegidas, unidades de manejo forestal sustentable, y de reducción de emisiones por deforestación y degradación evitada.

[…]

De lo anterior, el proyecto pretende fomentar la realización de acciones de adaptación para la construcción y mantenimiento de la infraestructura que llevará a cabo, que ayuden al fortalecimiento de actividades que beneficien al medio ambiente, sentando precedente en la aplicación de la Política Nacional en Cambio Climático, por lo que se ajusta a los objetivos de dicha Ley, conforme a lo siguiente:

- Durante las diferentes etapas del desarrollo del proyecto (preparación del sitio, construcción, y operación y mantenimiento) habrá un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, teniendo que la superficie máxima de aprovechamiento no excederá el 41.20 % (3,315.96 m^2) de la superficie del predio, que será el área donde se realizará el desplante de 8 casas, estacionamiento y camino de acceso de acuerdo al uso permitido. La superficie restante permanecerá en condiciones naturales en apego al Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Valle de Bravo.
- En cumplimiento a estos principios el proyecto se vincula y se somete a consideración a través de esta Manifestación de Impacto Ambiental Regional, la cual describe los efectos que pudieran ser afectados por las obras y actividades a desarrollar, y propone una serie de medidas y acciones para prevenir y mitigar posibles daños al ambiente. En el Plan de Manejo Ambiental se proponen un conjunto de estrategias para prevenir y mitigar posibles daños al ambiente y que contribuyan a generar desequilibrios ecológicos, daños a la salud pública, alteraciones a la capacidad de carga y la integridad funcional de los ecosistemas, tener áreas acondicionadas para el acopio de los residuos orgánicos, inorgánicos, reciclables y peligrosos. Así también, para reducir y controlar las emisiones de contaminantes por fuentes móviles y asegurar una calidad del aire satisfactoria para bienestar de la población y el equilibrio ecológico, durante las etapas de preparación del sitio y construcción, la promovente tendrá estipulado en contrato con las compañías constructoras que sus vehículos estén en buen estado físico y óptimo funcionamiento, y las emisiones a la atmósfera no rebasen los niveles máximos permisibles para el monóxido de carbono, para lo que además se solicitará la presentación de las verificaciones vehiculares.
- La promovente cumplirá con los instrumentos de política ambiental y normativa aplicable al proyecto y llevará a cabo todas las obras y actividades dentro del marco de legalidad, garantizando la prevención del daño o deterioro ambiental, de esta manera cooperará en la instrumentación de una política nacional de cambio climático.

- Se tiene planeado incorporar las mejores técnicas y metodologías existentes para prevenir y/o reducir los posibles efectos adversos que por la ejecución del proyecto pudieran contribuir al cambio climático.
- Durante la ejecución del proyecto se aplicará un Plan de Manejo Ambiental donde en cada fase se establecerá una serie de indicadores que nos guiarán y nos indicarán de la funcionalidad de cada medida y programa implementado, donde estas medidas están enfocadas a prevenir y reducir los efectos adversos del cambio climático.

A continuación, se presenta la vinculación con algunos de los artículos de la Ley General de Cambio Climático aplicables al proyecto:

Tabla 3. Vinculación del proyecto con la Ley General de Cambio Climático.

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 27. La política nacional de adaptación frente al cambio climático se sustentará en instrumentos de diagnóstico, planificación, medición, monitoreo, reporte, verificación y evaluación, tendrá como objetivos: *I. Reducir la vulnerabilidad de la sociedad y los ecosistemas frente a los efectos del cambio climático;* *II. Fortalecer la resiliencia y resistencia de los sistemas naturales y humanos;* *III. Minimizar riesgos y daños, considerando los escenarios actuales y futuros del cambio climático;* *IV. Identificar la vulnerabilidad y capacidad de adaptación y transformación de los sistemas ecológicos, físicos y sociales y aprovechar oportunidades generadas por nuevas condiciones climáticas;* *V. Establecer mecanismos de atención inmediata y expedita en zonas impactadas por los efectos del cambio climático como parte de los planes y acciones de protección civil, y*	El proyecto se ajusta a la política nacional de adaptación frente al cambio climático señaladas en la Ley General de Cambio Climático, considerando los siguientes puntos: • Se tendrá la adquisición de equipos eficientes de aires acondicionados utilizando menos energía eléctrica • Se instalarán equipos y grifería que contribuyan al ahorro de agua. • Se renovará el sistema de distribución eléctrica y alumbrado con equipos ahorradores de energía, con lo que se contribuirá a una menor emisión de gases efecto invernadero.

Facilitar y fomentar la seguridad alimentaria, la productividad agrícola, ganadera, pesquera, acuícola, la preservación de los ecosistemas y de los recursos naturales. Artículo 28. La federación deberá de elaborar una Política Nacional de Adaptación en el marco del Sistema Nacional de Cambio Climático.	
Artículo 28. La federación, las entidades federativas y los municipios, en el ámbito de sus competencias, deberán ejecutar acciones para la adaptación en la elaboración de las políticas, la Estrategia Nacional, el Programa y los programas en los siguientes ámbitos: (…) IV. Ecosistemas y biodiversidad, en especial de zonas costeras, marinas, de alta montaña, semiáridas, desérticas, recursos forestales y suelos; Artículo 29. Se considerarán acciones de adaptación: I. La determinación de la vocación natural del suelo; II. El establecimiento de centros de población o asentamientos humanos, así como en las acciones de desarrollo, mejoramiento y conservación de los mismos; III. El manejo, protección, conservación y restauración de los ecosistemas, recursos forestales y suelos; IV. La conservación, el aprovechamiento sustentable, rehabilitación de playas, costas, zona federal marítimo terrestre, terrenos ganados al mar y cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas para uso turístico, industrial, agrícola, pesquero, acuícola o de conservación; V. Los programas hídricos de cuencas hidrológicas;	En esta disposición legal, corresponde la atribución y obligación a cargo de las autoridades ejecutar acciones para la adaptación al cambio climático, mismas que serán las competentes para ejecutar las acciones necesarias para la política nacional de adaptación frente al cambio climático, por cuanto hace a ecosistemas y biodiversidad. No obstante, lo anterior, el proyecto implementará las mejores prácticas y equipos de trabajo con tecnología limpia que minimice las emisiones de gases a la atmósfera. El proyecto contará con un programa de manejo de residuos, promoviendo la separación de residuos reciclables, llamados también valorables y cumplirá con toda la normatividad aplicable.

VI. La construcción y mantenimiento de infraestructura; … XIV. Los programas del Sistema Nacional de Protección Civil; XV. Los programas sobre asentamientos humanos y desarrollo urbano; XVI. Los programas en materia de desarrollo turístico; XVII. Los programas de prevención de enfermedades derivadas de los efectos del cambio climático, y XVIII. La infraestructura estratégica en materia de abasto de agua, servicios de salud y producción y abasto de energéticos.	
Artículo 88. Las personas físicas y morales responsables de las fuentes sujetas a reporte están obligadas a proporcionar la información, datos y documentos necesarios sobre sus emisiones directas e indirectas para la integración del Registro.	El proyecto se sujetará a la presente disposición jurídica, en caso de estar dentro de los supuestos de fuentes fijas o móviles, sujetas a reporte.

III.3.4 **REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO**.

Respecto a la vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General de Cambio Climático, en sus artículos 3 y 4 se ordena lo siguiente:

Artículo 3. Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo de la Ley se identifican como sectores y subsectores en los que se agrupan los Establecimientos Sujetos a Reporte, los siguientes: (…)
Artículo 4. Las actividades que se considerarán como Establecimientos Sujetos a Reporte agrupadas dentro de los sectores y subsectores señalados en el artículo anterior, son las siguientes: (…)
VI. Sector comercio y servicios: (…)
e. Subsector Turismo;
e.1. Hoteles, moteles y similares;
Las actividades agrupadas a los sectores transporte, agropecuario, residuos y de comercio y servicios a que se refieren las fracciones II, IV, V y VI del presente artículo, calcularán y reportarán sus Emisiones considerando todas las instalaciones, sucursales, locales, lugares donde se almacenen mercancías y en

general cualquier local, instalación o sitio que utilicen para el desempeño de sus actividades.

Al respecto, el proyecto no está sujeto a presentar reporte a la instancia federal, ya que no rebasa el umbral máximo señalado en el artículo 4 del Reglamento, considerando que se trata de la construcción de 8 casas habitación.
Asimismo, el artículo 6 se establece lo siguiente:

Artículo 6. Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo, fracción II de la Ley, el umbral a partir del cual los Establecimientos Sujetos a Reporte, identificados conforme a los artículos 3 y 4 del presente Reglamento, deben presentar la información de sus Emisiones Directas o Indirectas, será el que resulte de la suma anual de dichas Emisiones, siempre que tal resultado sea igual o superior a 25,000 Toneladas de Bióxido de Carbono Equivalente.
La suma anual a la que se refiere el párrafo anterior resultará del cálculo de las Emisiones de cada una de las Fuentes Fijas y Móviles identificadas en dichos Establecimientos Sujetos a Reporte.
El umbral establecido en el presente artículo aplicará para aquellos establecimientos regulados por otros órdenes de gobierno que conforme a lo previsto en los artículos 3 y 4 del presente Reglamento se identifican como Sujetos a Reporte.
Al no alcanzar este umbral el Proyecto, en cumplimiento de la legislación estatal presenta el reporte anual de emisiones a esta instancia estatal, que es uno de los requisitos para presentar la Licencia de funcionamiento ambiental y la Cédula de operación anual.

Respecto a la vulnerabilidad del sitio del proyecto, de acuerdo al estudio titulado "*Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático del Estado de México 2013*", señala que para llevar a cabo la caracterización climática y descripción de algunos indicadores térmicos y pluviométricos, se seleccionaron 15 estaciones que poseen la cualidad de ubicarse en los diferentes climas presentes.

De acuerdo con los resultados obtenidos, para las climatologías 2020, 2050 y 2080 en la zona estudiada, se obtuvieron los siguientes datos:

Temperatura y precipitación

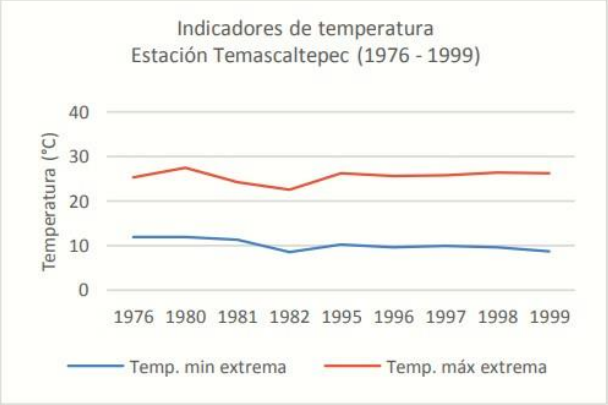
Tabla III.4. Estaciones seleccionadas para el análisis de indicios de Cambio Climático.

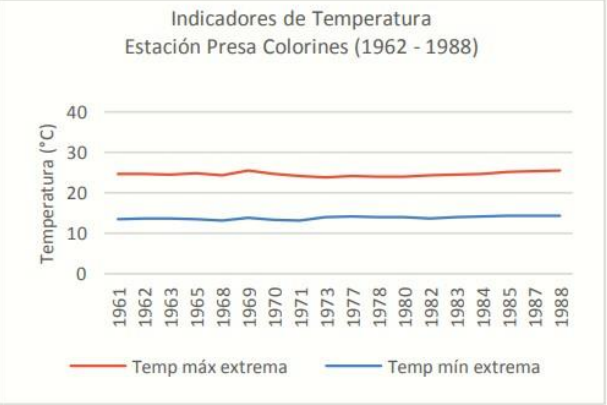
ESTACIÓN	CLIMA	GEOMORFOLOGÍA	GEOLOGÍA	SUELO	VEGETACIÓN
15046 Presa Colorines	A(C)w1(w)	Flujo de lava cubierto de piroclastos.	Ígnea Extrusiva Basalto	Acrisol órtico	Asentamiento humano

15118 Temascaltepec	(A)C(w2)(w)	Flujo de lava cubierto de piroclástos.	Ígnea Extrusiva Basalto	Andosol ócrico	Agricultura de temporal con cultivos anuales.

En la dinámica de precipitación anual a lo largo del periodo de registros que van de 20 a 35 años, se observan variaciones congruentes sin tendencias perceptibles en los climas semicálido subhúmedo y templado subhúmedo más húmedo (w0), y húmedos intermedios (w1); sin embargo, el régimen de humedad reconocido como el más seco de los subhúmedos (w2) de los climas templados se distinguen tendencias a la disminución de la precipitación total anual.

Para el caso de las temperaturas extremas en las zonas en los valles del centro y norte las máximas extremas oscilan entre los 24 y 28 °C y las mínimas extremas alrededor de los -10°C; para la porción cálida y semicálida, las máximas y mínimas extremas se presentan entre los 38°C las primeras y 7°C las segundas, tal y como se observa en las siguientes gráficas:





Desde el punto de vista temporal, se aprecia que la temperatura mínima extrema en el caso de Temascaltepec expresa una ligera tendencia a la disminución, así mismo se observa poca oscilación en la Presa Colorines. Adicionalmente, se identifican tres regiones donde ocurren periodos secos mayores a 62 días consecutivos. Una de ellas se encuentra en la porción suroeste correspondiente a los climas cálidos y semicálidos; otra se localiza en la región centro – sur coincidente con clima templado subhúmedo el más seco de los subhúmedos y una porción menor de frío subhúmedo, y la tercera zona se identifica al poniente del Estado compatible con la Sierra Nevada de clima frío subhúmedo y templado subhúmedo de veranos frescos y largos. Así mismo, centros de periodos secos largos se encuentran diseminados, reconociéndose en las Sierras locales de Valle de Bravo y Temascaltepec.

2. Inundaciones

Las inundaciones que se han presentado en el Estado de México han sido resultado de eventos de precipitación extrema ocurridos en el territorio, en los que la cantidad respecto al tiempo de agua que precipita sobrepasa las condiciones de drenaje,

tanto natural como urbano, así como de infiltración del terreno, por lo que el agua tiende a acumularse generalmente en las partes bajas y planas del terreno.

En relación con la distribución de especies vegetales, uno de los tipos de vegetación más importante en las áreas naturales del estado es el bosque de coníferas, mismo que se distribuye básicamente las zonas de parteaguas de las tres cuencas del estado, donde las proyecciones de temperatura media anual indican un incremento por encima de los 3 °C. La afectación probable en estas especies vegetales podría traducirse en su desplazamiento natural ante el incremento de las temperaturas media, mínima y media, ya que es probable que se vean afectadas las condiciones climáticas en las que actualmente se ubican, por lo que tenderían a expandirse a zonas donde la temperatura sea óptima para su desarrollo, normalmente ubicadas en una elevación mayor sobre las zonas de parteaguas mencionadas. Este desplazamiento a su vez podría afectar a todas las comunidades vegetales y animales asociadas el bosque de coníferas.

3. Vulnerabilidad

Vulnerabilidad ante los escenarios de precipitación, las afectaciones podrían traducirse en disminución de la disponibilidad superficial de agua y del agua que se infiltra en el subsuelo para la recarga de acuíferos, siendo las localidades más marginadas las que tendrían problemas para atender este tipo de situaciones. De forma específica en el Estado de México, las localidades donde los valores de precipitación tienen mayor disminución se ubican principalmente en el sur del estado. Con relación a la ocurrencia de inundaciones y procesos de remoción en masa en el Estado de México bajo escenario de futuro lejano, se tiene que si bien las precipitaciones pueden tender a disminuir, éstas aún podrían incidir en la ocurrencia de este tipo de fenómenos en las localidades más marginadas del sur del estado y las zonas urbanas con amplias conglomeraciones de población, las que podrían resultar más afectadas

Es preciso señalar que los escenarios no reconocen los diferentes grados de afectación de las masas forestales actuales por lo que es incierta la respuesta que éstas pudieran tener dado el aumento de su condición de vulnerabilidad y la disminución de su resiliencia ante el cambio climático; no obstante, de no tomar las medidas de adaptación conducentes, es altamente probable que estos cambios en el clima alteren algunos procesos fisiológicos en plantas y animales, modifiquen la distribución de especies, disminuyan la diversidad biológica y los servicios ambientales que generan.

Tabla. III.5. Vulnerabilidad de Valle de Bravo ante el cambio climático.

	Proceso mediador	Evento ambiental	Fenómeno	Periodicidad	Fechas	Indicador	Áreas o regiones susceptibles
Efectos Ambientales	Temperaturas extremas	Calor extremo	Ondas de calor	Durante el verano y en la sequía intraestival	Marzo-Mayo, Agosto	Temperatura máxima absoluta	Valle de Bravo

Factores ambientales que pueden afectar al proyecto

De acuerdo a la información antes citada, en los próximos 80 años no se proyecta una afectación grave en Valle de Bravo, y en particular en los sitios donde se presenta la mayor proporción de desarrollo urbano.

Por otra parte, la promovente propone como estrategias y acciones ante el Cambio Climático las siguientes:

- Utilización de mezcla de combustibles como diesel y biocombustibles en las maquinarias a utilizar en la etapa de construcción del proyecto.
- Aprovechamiento solar a través de calentadores de agua, ahorrando el gas LP o natural.
- Reducir la cantidad de energía y agua en el uso diario, mediante dispositivos ahorradores, eficiencia en la iluminación y /o calefacción.
- Uso de electrodomésticos eficientes y prácticas de ahorro de energía eléctrica.
- Promover estrategias de uso de energías sustentables y eficiencia energética en las casas habitacionales.
- Promover estrategias de uso de energías sustentables y eficiencia energética, basadas en criterios de equidad social y de género, tomando en cuenta los patrones de consumo de hogares rurales.

En ese sentido, es que se considera que se da cumplimiento con el presente ordenamiento legal, en virtud de cumplir con sus disposiciones.

III.3.5 LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

De acuerdo con las características ambientales del proyecto, en el que abarca un ecosistema terrestre forestal y urbano, se tiene la presencia de flora y fauna, por lo que, en materia de vida silvestre, se vincula con los artículos 18, 19 y 106 de la Ley General de Vida Silvestre, tal y como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 6. Vinculación del proyecto con la Ley General de Vida Silvestre.

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 18. Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo, podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento. *Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.*	Dentro del SAR del proyecto se identificaron 1 (*Cupressus lusitánica*) y 2 especies de fauna (*Myadestes occidentalis* y *Sceloporus grammicus*) que se encuentran listadas bajo alguna categoría especies de flora (de riesgo dentro de la NOM- 059-SEMARNAT-2010, para lo cual se propone en la presente MIA-R implementar Programas de Manejo Integral de Flora y de Fauna, cuyo fin es la reubicación de especies para su conservación en un hábitat con características similares a las de su rescate.
Artículo 19. Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.	La promovente presenta a consideración de la autoridad, las propuestas de los Programas de Manejo Integral de Flora y de Fauna, que incluye acciones para el cuidado y conservación de las especies de flora y fauna.
Artículo 106. Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona física o moral que ocasione directa o indirectamente un daño a la vida silvestre o a su hábitat, está obligada a repararlo o compensarlo de conformidad a lo dispuesto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. *Los propietarios y legítimos poseedores de los predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.*	

De lo anterior antes citado, la promovente da cumplimiento a lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre, en virtud de que se llevarán a cabo los programas ambientales propuestos para la protección y conservación de la flora y fauna nativa.

III.3.6 GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS

La vinculación del proyecto con dicha Ley se orienta al cumplimiento de los preceptos establecidos prioritariamente en el desarrollo de este, como se mencionó en el Capítulo II.

Se tendrá el manejo adecuado de todo tipo de residuos desde la prevención, generación, valorización y gestión integral de los mismos, como residuos sólidos urbanos y líquidos, peligrosos y hasta de manejo especial. La presente Ley señala las obligaciones del generador de acuerdo con el volumen de generación anual, así como los lineamientos para el manejo integral de los residuos generados. A continuación, se presenta la vinculación de dicha Ley con el proyecto:

Tabla 7. Vinculación del proyecto con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 16. La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo.	Para la realización del proyecto, la promovente implementará un Programa de Manejo Integral de Residuos, que incluyen las acciones de identificación y clasificación de residuos peligrosos generados durante el desarrollo de las diversas actividades acorde a la normatividad aplicable, considerando que durante el desarrollo del proyecto se dispondrá de contenedores para su resguardo y posterior disposición final a través de una empresa que esté legalmente autorizada, con la finalidad
Artículo 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes: *(…)* *VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;*	

(…) *IX. Pilas que contengan litio, níquel, mercurio, cadmio, manganeso, plomo, zinc, o cualquier otro elemento que permita la generación de energía en las mismas, en los niveles que no sean considerados como residuos peligrosos en la norma oficial* mexicana correspondiente;	de prevenir cualquier eventualidad de tipo ambiental o salud humana, tales acciones serán difundidas entre los trabajadores en la etapa de preparación del sitio, construcción y durante la operación del proyecto. por lo que el proyecto se ajusta y da cumplimiento a dichas disposiciones.
Artículo 21.- Con objeto de prevenir y *reducir los riesgos a la salud y al ambiente, asociados a la generación y manejo integral de residuos peligrosos, se deberán considerar cuando menos alguno de los siguientes factores que contribuyan a que los residuos peligrosos constituyan un riesgo:* *I. La forma de manejo;* *II. La cantidad;* *III. La persistencia de las sustancias tóxicas y la virulencia de los agentes infecciosos contenidos en ellos;* *IV. La capacidad de las sustancias tóxicas o agentes infecciosos contenidos en ellos, de movilizarse hacia donde se encuentren seres vivos o cuerpos de agua de abastecimiento;* *V. La biodisponibilidad de las sustancias tóxicas contenidas en ellos y su capacidad de bioacumulación;* *VI. La duración e intensidad de la exposición, y* *VII. La vulnerabilidad de los seres humanos y demás organismos vivos que se expongan a ellos.*	
Artículo 40.- Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven. *En las actividades en las que se generen o manejen residuos peligrosos, se deberán observar los principios previstos en el artículo 2 de este*	Para el cumplimiento de dicho artículo, se está considerando como se ha mencionado la implementación de un Programa de Manejo Integral de Residuos, con sus respectivos subprogramas, considerando la normatividad (NOM´s) y legislación aplicable en el manejo de residuos, así como la contratación de una empresa para la disposición final de los residuos,

ordenamiento, en lo que resulten aplicables.	misma que deberá estar legalmente acreditada tal como se menciona en el artículo 42 de la LGPGIR y 151 BIS de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Considerando que la promovente implementará un Programa de Manejo Integral de Residuos con sus respectivos subprogramas, que incluirá actividades como la adecuada identificación, clasificación, separación y almacenamiento de los residuos generados por el desarrollo del proyecto, se considera que da cumplimiento a la Ley antes citada.

III.3.7 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS

El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y rige en todo el territorio nacional, por lo que el presente proyecto en sus diferentes etapas de preparación del sitio, construcción y operación considerará la identificación manejo integral y debida disposición de los residuos que se generen. En la siguiente tabla se presenta la vinculación del proyecto con dicho reglamento:

Tabla 8. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Artículo	**Vinculación con el proyecto**
Capítulo IV, Criterios de Operación en el Manejo Integral de Residuos Peligrosos. *Artículos 82, 83 y 84, de la Sección I, Almacenamiento y centros de acopio de residuos peligrosos.* *Artículos 85 y 86, de la Sección II, Recolección y Transporte de Residuos Peligrosos.* *Artículos 87 y 88. Los envases que hayan estado en contacto con materiales o residuos peligrosos podrán ser reutilizados para contener el mismo tipo de materiales o residuos peligrosos u otros compatibles con los envasados originalmente, siempre y cuando dichos envases no permitan la liberación de los materiales o residuos peligrosos contenidos en ellos. de la Sección III, Reutilización, reciclaje y co-procesamiento.* *Artículo 90, de la Sección IV, Tratamiento de residuos peligrosos.* *Artículos 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98 y 99, de* *la Sección V, Disposición final de residuos peligrosos.*	Se considera en el desarrollo del proyecto la implementación de un Programa de Manejo Integral de Residuos con sus subprogramas, para el adecuado manejo de todos los tipos de residuos, y que para las actividades de recolección y transporte externo de los residuos, éstas se llevarán a cabo a través de empresas prestadora de servicios debidamente autorizada y especializada en el manejo, transporte y disposición final de los residuos. El tratamiento de residuos peligrosos que se llegarán a generar se llevará a cabo de acuerdo con las disposiciones reglamentarias y normativas aplicables.

Por todo lo anterior, se considera que el proyecto tendrá la recolección, manejo, disposición y gestión adecuada de los residuos sólidos y líquidos, de manejo especial y peligrosos, que se generen en las etapas de preparación, construcción, operación y mantenimiento del proyecto, dando cumplimiento al Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

III.4 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (ANP).

El desarrollo del presente proyecto como se ha mencionado a lo largo de toda la MIA, se ubica en el Municipio de Valle de Bravo, Estado de México, de ahí que cabe resalta que las Áreas Naturales Protegidas que se presentan en dicho municipio son las siguientes:

Calle Ruta del Bosque S/N, Lote 2, Fracción 5, Avándaro, Valle de Bravo Estado de México.

Áreas naturales dentro del municipio de Valle de Bravo. Nombre	**Fecha Decreto**	**Superficie en has.**
1. Área Federal de Protección de Recursos Naturales "Zona Protectora Forestal los Terrenos Constitutivos de las Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec".	25 de junio de 2005	123,774-98-46.93
2. Parque Estatal "Santuario del Agua de Presa Corral de Piedra".	23 de junio de 2003	3,622-70-31.74
3. Parque Estatal "Santuario del Agua de Valle de Bravo"	12 de noviembre de 2003	5,365-23-55.71
4. Reserva ecológica Estatal "Cerro Cualtenco- El cerrillo".	14 de octubre de 1992	193.3
5. Cimas y Montañas "Cerro El idolo- Cerro Piedra Herrada" (se ubicada en Amanalco, Valle de Bravo y Temascaltepec".	05 de agosto de 1993	1,697.24
6. Cimas y montañas "Ixtapan del Oro" (se ubica en Valle de Bravo, Ixtapan del Oro y Donato Guerra).	05 de agosto de 1993	1376.86
7. Cimas y Montañas "Pinal del Marquesado".	05 de agosto de 1993	1001.92
8. Cimas y Montañas "Cerro Gordo".	05 de agosto de 1993	2,387.23
9. Reserva Ecológica Estatal "Monte Alto".	18 de agosto de 1991	575

Es importante mencionar que el sitio de ubicación del proyecto se encuentra inverso en una ANP de carácter Federal y 2 Estatales, por lo que a continuación se presentan la vinculación del proyecto con las Áreas Naturales Protegidas en que incide.

III.4.1 DECRETO Y PROGRAMA DE MANEJO DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA DE CARÁCTER FEDERAL DENOMINADA ÁREA DE PROTECCIÓN DE RECURSOS NATURALES ZONA PROTECTORA FORESTAL DE LOS TERRENOS QUE FORMAN LAS CUENCAS DE LOS RÍOS VALLE DE BRAVO, MALACATEPEC, TILOSTOC Y TEMASCALTEPEC.

Conforme a las coordenadas UTM referidas en el capítulo I y II de esta Manifestación de Impacto Ambiental, de ubicación del predio del proyecto, este se encuentra inverso en el Área Natural Protegida de competencia federal, con la categoría de **Área de Protección de Recursos Naturales Zona Protectora Forestal los terrenos constitutivos de las cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, Edo. de México** (ANP).

Esta ANP fue decretada el 15 de noviembre de 1941 (decreto publicado en Diario Oficial de la Federación). En donde en el cual, en su Artículo Único, se declara "Zona Protectora Forestal", la formada por los terrenos constitutivos de las cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec en el Estado de México, respectivamente, desde la confluencia de los dos primeros, aguas arriba; del tercero desde la confluencia con el río Ixtapan del Oro y del cuarto conocido también como Río Verde, desde su paso por la población de Temascaltepec, aguas arriba.

Mediante Acuerdo publicado en el D.O.F. el día 23 de junio de 2005, se le categorizó como Área de Protección de los Recursos Naturales, ello con la finalidad de dotar al Área Natural Protegida con una categoría acorde con la legislación ambiental vigente.
La problemática a la que se enfrenta dicha Área Natural Protegida es particularmente debida a actividades antrópicas, siendo los siguientes puntos los mayormente identificados:

- Tala clandestina
- Incendios forestales
- Aprovechamiento de recursos naturales
- Contaminación de agua
- Expansión de la frontera agrícola

La ubicación del predio del proyecto dentro del Área Natural Protegida la Zona Protectora Forestal los Terrenos Constitutivos de las Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, se muestra en la siguiente imagen:

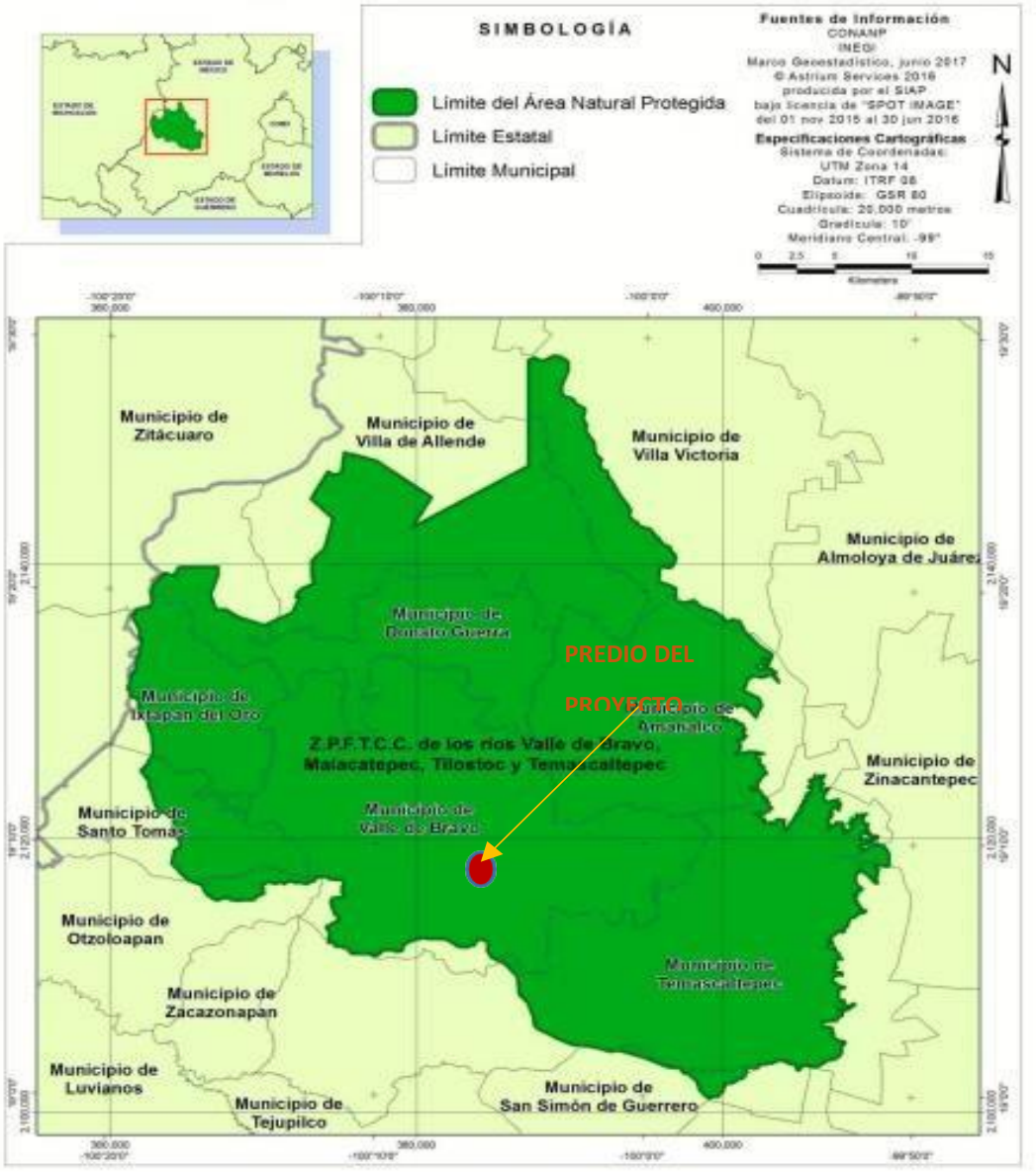


Figura III.3. Ubicación del predio del proyecto en el Área Natural Protegida la Zona Protectora Forestal losTerrenos Constitutivos de las Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec.

En el Decreto del Área Natural Protegida Zona Protectora Forestal los Terrenos Constitutivos de las Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, Mex, dentro de sus considerandos TERCERO y CUARTO, así como su Artículo Único se establece lo siguiente:

***TERCERO**.- Que asimismo y para aumentar el caudal indicado, se hace necesario impedir la continuación de la tala inmoderada que se viene haciendo, de los bosques existentes en la cuencas de los cuatro ríos, tala que ha ocasionado una disminución*

apreciable de las aguas permanentes de éstos y el arrastre de una mayor cantidad de sedimentos, con grave perjuicio del desarrollo hidroeléctrico.
***CUARTO**. Que para lograr la última finalidad señalada en el considerando anterior y siendo de utilidad pública la conservación forestal, se hace indispensable el establecimiento de una zona protectora forestal, de acuerdo con los estudios técnicos elaborados para el caso por el Servicio Forestal, los cuales están debidamente fundados*

"***ARTÍCULO UNICO**.- Se declara "Zona Protectora Forestal" la formada por los terrenos constitutivos de las cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, dentro del Estado de México, respectivamente; desde la confluencia de los dos primeros, aguas arriba; del tercero desde la confluencia con el río Ixtapan del Oro aguas arriba; y del cuarto, conocido también por río Verde, desde su paso por la población de Temascaltepec aguas arriba*."

Asimismo, el 23 de junio de 2005, se publicó el Acuerdo en el Diario Oficial de la Federación, respecto del Área Natural Protegida Zona Protectora **Forestal los Terrenos Constitutivos de las Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, Mex**, en el cual se estableció lo siguiente: **"*ACUERDO***
En donde tiene como por objetivo que para aumentar el caudal utilizable del rio Tilostoc, se consideró necesario impedir la tala inmoderada de los bosques existente en las cuencas de los ríos Valle de Bravo, Tilostoc, Malacatepec y Temascaltepec, mediante el decreto presidencias de fecha 21 de octubre de 1941, publicado en el DOF el 15 de noviembre de ese mismo año se declaró zona protectora forestal los terrenos constitutivos de las cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, México, que comprende desde la confluencia de los dos primeros, aguas arriba; del tercero desde la confluencia con el río Ixtapan del Oro aguas arriba; y del cuarto, conocido también por río Verde, desde su paso por la población de Temascaltepec aguas arriba.

Que las cuencas de los ríos Valle de Bravo, Tilostoc, Malacatepec y Temascaltepec forman parte del sistema Cutzamala, los cuales dotan de agua potable a la zona metropolitana de la ciudad de México, incluyendo al Distrito Federal, así como varios de los municipios conurbados en el Estado de México, lo que hace que el mantenimiento y conservación de la cuenca de origen de esta agua resulte estratégico para el bienestar y paz social de las regiones más densamente pobladas del país."

Vinculación con el ANP

De acuerdo a lo anteriormente expuesto, se manifiesta que el Decreto de creación del Área Natural Protegida Zona Protectora **Forestal los Terrenos Constitutivos**

de las Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, Mex., y posteriormente a su Acuerdo de confirmación, no cuentan con criterios restrictivos y/o prohibitivos para la realización del proyecto. Asimismo, se propone como medidas de prevención, mitigación y compensación acciones para protección y conservación de los componentes ambientales actualmente existentes en el SAR e incrementar en el área de conservación del predio del proyecto; para aumentar a corto y mediano plazos servicios ambientales del ecosistema, actuando con la motivación que sustento la creación del área, proporcionándole un uso más productivo con acciones sustentables.

En este sentido, el proyecto no prevé incrementar la problemática ambiental a la que está sujeta el Área Natural Protegida Zona Protectora **Forestal los Terrenos Constitutivos de las Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, Mex.**, como es la deforestación, la contaminación del agua y del suelo y la introducción de especies exóticas; por el contrario, el proyecto no retirará vegetación forestal alguna y coadyuvará a elevar la calidad ambiental del ecosistema proponiendo las medidas de prevención y mitigación a implementar:

- Programa de Manejo Integral de Fauna.
- Programa de Reforestación con vegetación nativa, tanto en el predio del proyecto como en el SAR en el que se encuentra inserto el proyecto.
- Rescate del horizonte orgánico del suelo para su reúso, así como de material propio de las excavaciones.
- Programa de Manejo Integral de los Residuos de acuerdo al tipo de residuos incluyendo las actividades de minimización, segregación, acopio y almacenamiento, así como el transporte, tratamiento y disposición final adecuados.
- Pláticas de Educación Ambiental a los trabajadores, así como de protección ambiental y uso eficiente de los recursos.

Además de la implementación de otras medidas de control y prevención que evitarán incrementar la magnitud y extensión de los impactos ambientales adversos y que se describen en el Capítulo VI de la presente MIA.

Aunado a lo anterior, el 30 de Noviembre del 2018, fue publicado el **Programa de Manejo** del Área Natural Protegida **Zona Protectora Forestal los Terrenos Constitutivos de las Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, Mex.**, y que de acuerdo a su zonificación, el sitio del proyecto se ubica en las Subzonas:

- ✓ **Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Valle de Bravo.**
- ✓ **Subzona de Asentamientos Humanos Valle de Bravo.**

En la siguiente imagen se observa su ubicación:

Calle Ruta del Bosque S/N, Lote 2, Fracción 5, Avándaro, Valle de Bravo Estado de México.

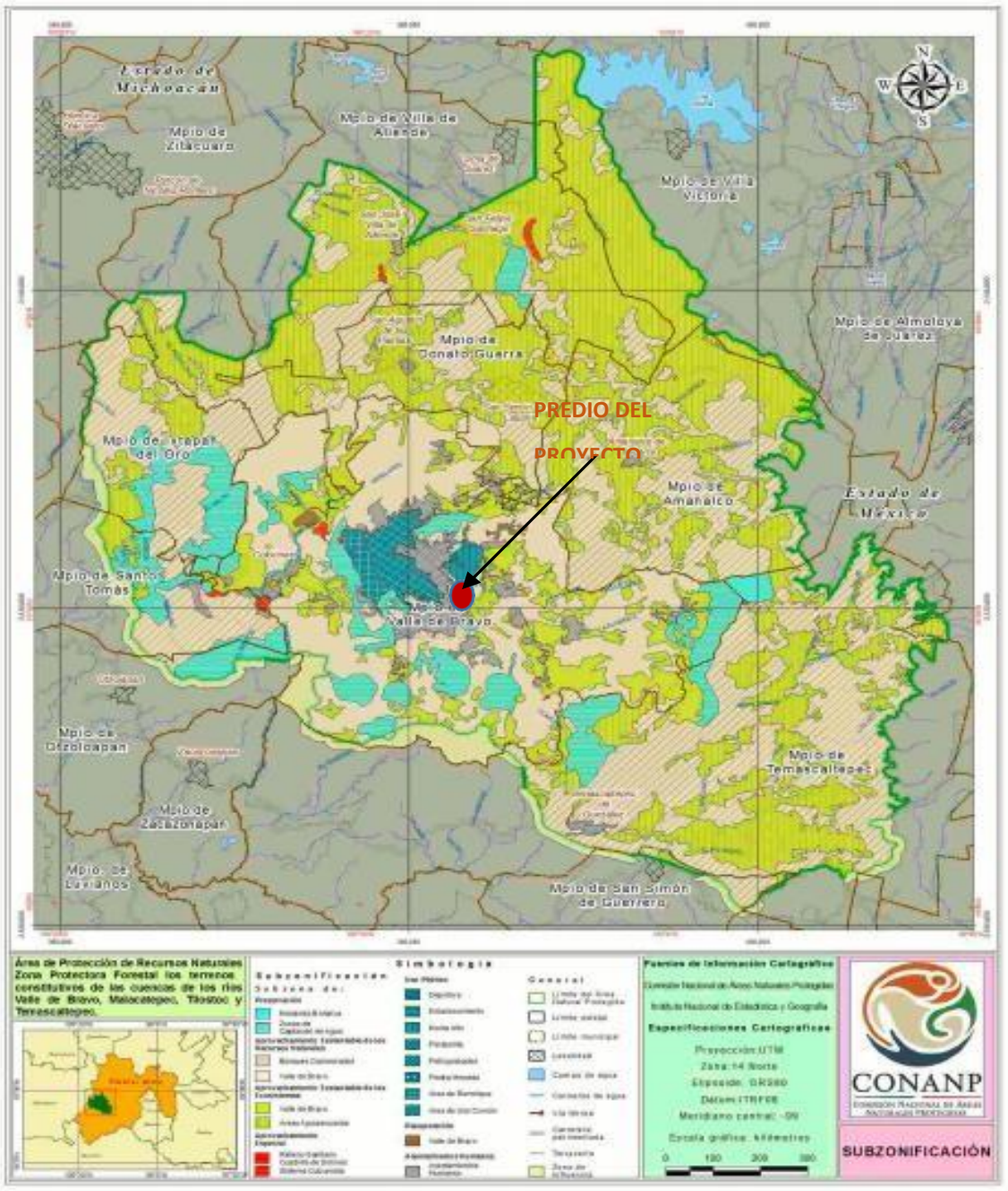


Figura III.4. Ubicación del predio del proyecto en la Subzonas de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Valle de Bravo y Subzona de Asentamientos Humanos Valle de Bravo.

Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Valle de Bravo

Esta subzona corresponde a aquellas superficies en las que los recursos naturales pueden ser aprovechados, y que, por motivos de uso y conservación de sus ecosistemas a largo plazo, es necesario que todas las actividades productivas, se efectúen bajo esquemas de aprovechamiento sustentable; y en donde se permitirán exclusivamente el aprovechamiento y manejo de los recursos naturales renovables, siempre que estas acciones generen beneficios preferentemente para los pobladores locales, la investigación científica, la educación ambiental y el desarrollo de actividades turísticas de bajo impacto ambiental. Asimismo, el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre podrá llevarse a cabo siempre y cuando se garantice su reproducción controlada o se mantengan o incrementen las poblaciones de las especies aprovechadas y el hábitat del que dependen.

En esta subzona el fin es conservar las características naturales de los suelos y el agua del área natural protegida, de los cuales depende tanto el desarrollo de la cubierta vegetal, es necesario que las actividades que se realicen en la subzona prevengan la contaminación del suelo y agua, así como desviar u obstaculizar el libre desarrollo de los escurrimientos, ríos, arroyos y corrientes permanentes e intermitentes, lo cual es fundamental para mantenerlos en buen estado de conservación.

A continuación se enlistan las actividades permitidas y no permitidas **Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Valle de Bravo**:

Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Valle de Bravo	
Actividades Permitidas	Actividades no permitidas
1. Actividades culturales tradicionales. **2. Apertura de brechas de saca.** **3. Colecta científica de recursos biológicos forestales.** **4. Colecta científica de ejemplares de la vida silvestre.** **5. Construcción de Infraestructura de apoyo a las actividades de investigación científica, manejo de vida silvestre, operación del Área Natural Protegida, educación ambiental y turismo de bajo impacto ambiental.** 6. Construcción, operación y utilización de infraestructura exclusivamente con fines habitacionales. **7. Educación ambiental.**	1. Acosar o dañar de cualquier forma a las especies silvestres. 2. Agricultura. 3. Alterar o destruir los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de la vida silvestre. 4. Apertura de nuevas brechas o caminos, salvo las brechas de saca. 5. Arrojar, verter, descargar o depositar desechos orgánicos, residuos sólidos o líquidos, u otro tipo de sustancias contaminantes como insecticidas, fungicidas y pesticidas, entre otros, en el suelo, subsuelo y cualquier clase de cauce, vaso, acuífero y manantial, o desarrollar cualquier tipo de actividad que pueda contaminar. 6. Capturar, remover, extraer, retener o apropiarse de vida silvestre o sus productos, salvo para colecta

8. Encender fogatas. **9. Establecimiento de UMA con fines de restauración, protección, mantenimiento, recuperación, reproducción, repoblación, reintroducción, investigación, rescate, resguardo, rehabilitación, recreación, educación ambiental y aprovechamiento extractivo.** **10. Filmaciones, actividades de fotografía o captura de imágenes o sonidos por cualquier medio.** **11. Investigación científica y monitoreo ambiental.** **12. Manejo forestal sustentable.** **13. Mantenimiento de brechas y caminos ya existentes, siempre y cuando no se pavimenten ni se modifiquen sus dimensiones y características actuales.** 14. Mantenimiento de infraestructura existente. **15. Obras de conservación de suelos y captación de agua que no modifiquen el paisaje original.** **16. Turismo de bajo impacto ambiental.** **17. Turismo de aventura.**	científica. 7. Construir confinamiento de residuos, así como de materiales y sustancias peligrosas. 8. Construir sitios para la disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. 9. Ganadería, incluyendo pastoreo. 10. Realizar 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. 11. **Realizar obras y/o actividades que pongan en riesgo la estructura y dinámica natural de los ecosistemas o de las poblaciones de especies** silvestres que habiten el área, particularmente aquellas que se encuentren en alguna categoría de riesgo. 12. Rellenar, interrumpir, desecar o modificar los cauces naturales de los ríos, arroyos, corrientes y manantiales, entre otros flujos hidráulicos.

Fuente: Programa de Manejo del Área Natural Protegida con la Categoría de Área de Protección de Recursos Naturales Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec.

De lo antes transcrito, se tiene que el proyecto es congruente con las actividades permitidas en los numeral 6 de la **Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Valle de Bravo**, considerando que en esa subzona solo se pretende llevar a cabo la construcción de un desarrollo habitacional integrado por 8 viviendas, una vialidad interna y una barda perimetral, infraestructura de bajo impacto, en la que incide el predio del proyecto en una superficie de 8,788.05 m2; por otra parte, para acceder al predio del proyecto existe una camino.

Subzona de Asentamientos Humanos Valle de Bravo.

Para el caso específico de la subzona de Asentamientos Humanos Valle de Bravo, se caracterizan por incluir conglomerados o conjuntos de viviendas, cuentan con servicios públicos e infraestructura como drenaje, agua, alumbrado público,

pavimentación de calles y avenidas, centros de gobierno y administración municipal, así como centros educativos y de salud; contienen también espacios de convivencia comunitaria y desarrollo cultural, entre ellos iglesias, plazas públicas, deportivos, mercados, auditorios, cine, hoteles, restaurantes, campos de golf, balnearios, entre otros.

En esta subzona se realizan actividades culturales tradiciones tales como el festival de las almas (en relación a la mariposa monarca), fiestas patronales como la del cristo negro, San Francisco de Asís y Semana Santa.

Por las características anteriormente descritas, las razones mencionadas y de conformidad con lo establecido por el artículo 47 BIS, fracción II, inciso g) de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, que dispone que las subzonas de Asentamientos Humanos son aquellas superficies donde se ha llevado a cabo una modificación sustancial o desaparición de los ecosistemas originales, debido al desarrollo de asentamientos humanos, previos a la declaratoria del área protegida, en correlación con el Decreto que declara Zona Protectora Forestal los terrenos constitutivos de las cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, Mex., es que se determinan las actividades permitidas y no permitidas en esta Subzona de Asentamientos Humanos, mismas que se citan a continuación:

Subzona de Asentamientos Humanos Valle de Bravo	
Actividades Permitidas	**Actividades no Permitidas**
1. Agricultura orgánica y ganadería de traspatio. 2. Agroforestería. 3. Colecta científica de ejemplares de la vida silvestre. 4. Colecta científica de recursos biológicos forestales. 5. **Construcción de Infraestructura.** 6. Educación ambiental. 7. Establecimiento de UMA con fines de restauración, protección, mantenimiento, recuperación, reproducción, repoblación, reintroducción, investigación, rescate, resguardo, rehabilitación, recreación, educación ambiental y aprovechamiento extractivo, mediante colecta y captura. 8. Filmaciones, actividades de fotografía o captura de imágenes o sonidos por cualquier medio. 9. Investigación científica y monitoreo del ambiente.	1. Ampliar la frontera agropecuaria mediante la remoción permanente de vegetación natural 2. Arrojar, verter, descargar o depositar desechos orgánicos, residuos sólidos o líquidos, u otro tipo de sustancias contaminantes como insecticidas, fungicidas y pesticidas, entre otros, en el suelo, subsuelo y cualquier clase de cauce, vaso, acuífero y manantial, o desarrollar cualquier tipo de actividad que pueda contaminar 3. **Construir confinamientos de residuos**, así como de materiales y sustancias peligrosas 4. Construir sitios para la disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial **5. Rellenar, interrumpir, desecar o modificar los cauces naturales de los ríos, arroyos, corrientes y manantiales, entre otros flujos**

10. **Mantenimiento de brechas y caminos existentes.** 11. Mantenimiento de la infraestructura existente. 12. Turismo	**hidráulicos**.

Fuente: Programa de Manejo del Área Natural Protegida con la Categoría de Área de Protección de Recursos Naturales Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec.

Derivado de lo anterior, se tiene que el proyecto es congruente con las actividades permitidas en los numerales 5 y 10 de la Subzona de Asentamientos Humanos considerando que en esa subzona se pretende llevar a cabo la construcción de una infraestructura habitacional de bajo impacto en una superficie de incidencia de 8,041.02 m^2, permitido dentro de las normas aplicables en dicha subzona conforme a lo establecido en el **Programa de manejo del Área Natural Protegida declara Zona Protectora Forestal los terrenos constitutivos de las cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, Mex.**, así como en el ámbito municipal y estatal. Aunado a que **NO** se llevará a cabo la remoción de individuos arbóreos, y no obstantes, se propone llevar a cabo un Programa de Reforestación en el predio y que serán área de conservación, así como en el Sistema Ambiental Regional en el que se encuentra inserto el proyecto, evitando con ello la degradación de los recursos naturales como el suelo, cuyos procesos erosivos hacen de este componente ambiental un elemento crítico en el Sistema Ambiental Regional y a través de la aplicación de acciones de reforestación se reducirá el riesgo de erosión y con ello se contribuirá en una parte a tener una zona forestal como anteriormente existía en la zona, pero que debido a las actividades de agricultura, pecuarias y antropogénicas se han visto afectadas.

Con respecto al numeral 6, en el proyecto se tiene contemplado llevar a cabo la implementación de Pláticas de Educación Ambiental hacia los trabajadores en las etapas de preparación y construcción del proyecto para 44 trabajadores considerado dentro de las medidas de mitigación y/o prevención propuestas en el capítulo 6 de la MIA.

CONCLUSIÓN

En conclusión, del análisis realizado al contenido del Decreto y Programa de Manejo del Área Natural Protegida Zona Protectora Forestal los Terrenos Constitutivos de las Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, Mex., y de manera específica a las subzonas de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Valle de Bravo, de Asentamientos Humanos Valle de Bravo y de Preservación Zonas de Captación de Agua en donde incide el proyecto, éste es congruente con el Decreto y programa.

III.5 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO

Los instrumentos de ordenamiento territorial tienen por objeto la planificación y gestión para el uso del territorio como medio para alcanzar la sostenibilidad ambiental, social y económica. Es decir, estos instrumentos buscan que las actividades realizadas en el territorio de estudio puedan utilizar los recursos del mismo sin rebasar su capacidad de regeneración de una manera rentable y viable.

El ordenamiento ecológico se define jurídicamente como "El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de estos". (Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, Titulo Primero, Art. 3 fracción XXIII).

La política ambiental tiene presentes las interacciones permanentes entre la economía y la ecología, lo que hace necesario un ordenamiento del territorio desde el punto de vista ecológico. Como punto de partida, se incorpora el concepto que indica que las formas de producción, los patrones de consumo y la dinámica de la población tienen efectos directos sobre el estado de los recursos naturales, y se plantea que la interpretación de la realidad con base en escenarios espaciales y territoriales contribuye a explicar los problemas, dado que los procesos ambientales tanto de sistemas biofísicos como de ecosistemas necesariamente asumen una expresión territorial. La política ambiental reconoce que el territorio no es sólo un espacio físico o depósito más o menos grande de recursos naturales sino un ensamble de ecosistemas articulados históricamente a las actividades humanas, en donde a toda transformación o cambio social relevante corresponden

significativas modificaciones ecológicas. Con ello queda claro que todo proceso de ordenamiento territorial se plantea rigurosamente desde un enfoque sistémico/holístico, porque debe tratar y analizar al territorio en forma integral, como hábitat natural, cultural, económico y social.
Existen dos tipos de ordenamientos territoriales, los enfocados a la planeación urbana y los dirigidos a la política ambiental.

III.5.1 ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección Ambiental y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como

propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.

Atendiendo a lo anterior, se hace el respectivo análisis del proyecto con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 7 de septiembre de 2012.

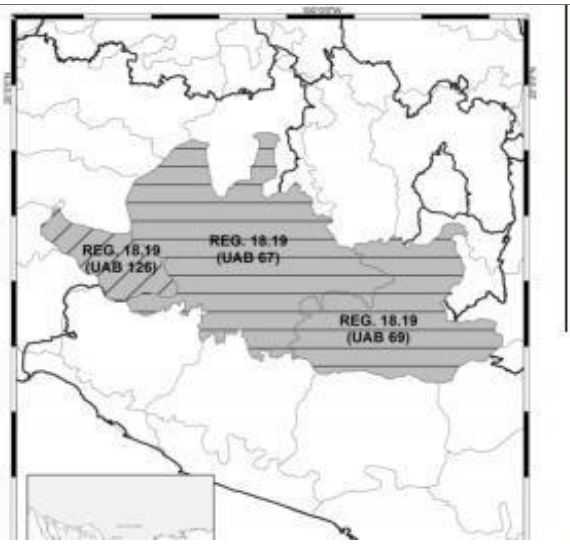
La base para la regionalización ecológica del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Obteniendo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), representadas a escala 1: 2,000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. A cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

Aun cuando las UAB y las UGA comparten el objetivo de orientar la toma de decisiones sobre la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos en el territorio, así como fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; dichas Unidades difieren en el proceso de construcción, toda vez que las UGA se construyen originalmente como unidades de síntesis que concentran, en su caso, lineamientos, criterios y estrategias ecológicas, en tanto que las UAB, considerando la extensión y complejidad del territorio sujeto a ordenamiento, se construyeron en la etapa de diagnóstico como unidades de análisis, mismas que fueron empleadas en la etapa de propuesta, como unidades de síntesis para concentrar lineamientos y estrategias ecológicas aplicables en dichas Unidades y, por ende, a las regiones ecologías de las que formen parte.

Dicho lo anterior, el proyecto y de acuerdo con la regionalización ecológica del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, se ubica en las Región Ecológica: 18.19, y en las Unidad Ambiental Biofísica: 67 "Depresión del Balsas", la cual tiene las siguientes estrategias que se proponen para dar cumplimiento a los lineamientos ecológicos de dicha UAB, los cuales se muestran a continuación:

Tabla III. 9. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, UAB 67 "Depresión del Balsas".



REGION ECOLOGICA: 18.19
Unidades Ambientales Biofísicas que la componen:
67. Depresión del Balsas
69. Sierras y Valles Guerrenses
126. Cordillera Costera Michoacana Este

Escenario al 2033:	67. Muy crítico.
Política Ambiental:	67.- Restauración y Aprovechamiento Sustentable
Prioridad de Atención	67.- Medio
Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	67. Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Nulo. No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km^2): Baja. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Déficit de agua superficial. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 19.3. Alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de carácter campesino. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

Clave región	UAB	Nombre	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros Sectores de Interés	Nivel de atención Prioritaria	Estrategias

18.19	67	Depresión del Balsas	Forestal - Minería	Agricultura - Ganadería	Poblacional – Preservación de Flora y Fauna.	SCT.	Media	1,2,3,4,5,6,7,12, 13, 14, 15, 15BIS, 26, 27, 28,29, 30, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44.

Las estrategias se implementarán a partir de una serie de acciones que cada uno de los sectores en coordinación con otros sectores deberán llevar a cabo, con base en lo establecido en sus programas sectoriales o el compromiso que asuman dentro del Grupo de Trabajo Intersecretarial para dar
cumplimiento a los objetivos de este Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Dichas estrategias se encuentran definidas en tres grupos: las dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, las dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y las dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional. En la siguiente tabla se detallan las estrategias de la región Ecológica que integra a la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 121 involucrada con el proyecto y su vinculación respectiva:

Tabla III. 10. Estrategias de la región Ecológica que integra a la UAB 67 y su vinculación con el proyecto.

Estrategias UAB 67	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
A) Preservación.	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
El proyecto considera la implementación de un Programa de Manejo Integral de Flora y de Fauna, a efecto de preservar y conservar las especies de flora y fauna nativas de la región por lo que da cumplimiento a lo establecido en dicha estrategia.	
B) Aprovechamiento sustentable.	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad. 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.
En cuanto a las estrategias aprovechamiento sustentable el proyecto busca la protección de las zonas sensibles y áreas expuestas, así como proteger la calidad de agua, controlar la erosión, reducir la cantidad de residuos sólidos y líquidos en todas sus etapas. Asimismo, respetará la integridad funcional y la capacidad de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, sin realizar algún aprovechamiento de especies de flora y fauna, observando lo establecido en el artículo 44 del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, En cuanto a las estrategias núm. 5, 6 y 7, no guarda relación con el proyecto, ya que no pretende el aprovechamiento de suelos agrícolas y pecuarios, no se pretende tecnificar zonas de cultivo ni el aprovechamiento de los recursos forestales En cuanto a la valoración de los servicios ambientales, el proyecto lo consideró, con la caracterización ambiental realizada tano del predio como en el Sistema Ambiental Regional, identificando la existencia de corredores biológicos, especies de flora y fauna enlistadas en la NOM-059-SEMARANT 2010, y áreas conservadas con vegetación forestal, da ahí que a través de la identificación, caracterización y evaluación de los impactos ambientales que el proyecto pudiera generar, propuso las medidas de mitigación y/ prevención para minimizarlos, atenuarlos o compensarlos, proponiendo la implementación de diversos programas ambientales con la finalidad de que dicho proyecto se desarrolle de manera sustentable, valorando los servicios ambientales que se presentan en la región y que no sean afectados por el proyecto.	
C) **Protección de los recursos naturales.**	12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
En cuanto a la estrategia núm. 12, el presente proyecto no se alterarán cuencas o sobreexplotarán acuíferos, ni aprovechamiento de especies forestales, al contrario el desarrollo del proyecto contempla llevar a cabo acciones para la conservación y protección de la flora, fauna, suelo, agua, entre otro factores, a través de la implementación de programas ambientales, y acciones específicas propuestas para el presente proyecto, con la finalidad de atenuar, minimizar o compensar los impactos causados por el desarrollo del mismo, lo que garantizará la protección a los recursos naturales y ecosistemas en los que incide el proyecto. Respecto a la estrategia núm. 12, dentro de las actividades pretendidas en el proyecto no se contempla el uso de agroquímicos o biofertilizantes, por lo que la estrategia no guarda relación con el proyecto.	
D) Restauración.	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
El proyecto dentro de las actividades pretendidas no contempla la restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas, por lo que la estrategia no guarda relación con el proyecto.	
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.

	15 Bis: Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.
El cumplimiento de las estrategias núm. 15 y 15 Bis, corresponden a las Autoridad locales y no así a los particulares. Lo anterior en virtud de que para su realización requiere de la intervención de las autoridades en el rediseño de política ambiental que fomenten las actividades económicas de producción y servicios. No obstante, el proyecto se desarrollará de manera sustentable, valorando los ecosistemas presentes y servicios ambientales que se tienen en la región y coadyuvará a la generación contribuyendo con el de la región.	
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
C) Agua y saneamiento.	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. 28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.
Para las estrategias de agua e infraestructura, corresponde a la autoridad local, gestionar e incrementar el servicio y calidad de agua a la región.	
E) Desarrollo social.	33. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región. 34. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. 35. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 36. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.

	37. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. 38. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza. 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.
El proyecto pretende la construcción de casas habitacionales, mediante un desarrollo sustentable de la región por lo que no generarán situaciones de vulnerabilidad. De ahí que las estrategias en cita no guardan relación con el proyecto, dado que el mismo no realizará actividades relacionadas con la red carretera, seguridad social, actividades productivas, grupos vulnerables y en condición de pobreza, y de desarrollo social, le corresponde a la autoridad local llevar a cabo el desarrollo social de la región.	
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
El presente proyecto no afectará los derechos de propiedad rural, ya que se pretende llevar a cabo en propiedad privada el proyecto.	
B) Planeación del ordenamiento territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.
Las estrategias en cita no guardan relación con el proyecto, ya que no está sujeto a integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural, ni impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal.	

Derivado de lo anterior, se destaca que el proyecto propuesto es congruente respecto a las políticas y estrategias de la UAB 67, cuyas políticas de Restauración y Aprovechamiento Sustentable están definidas por el mismo Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio como

Restauración.- "Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales. (LGEEPA, Artículos 3, fracción XXXIII)" y como Aprovechamiento Sustentable "La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos (LGEEPA, Artículo 3, fracción III)", considerando que cada una de las estrategias mencionadas se implementarán a partir de una serie de acciones que cada uno de los sectores en coordinación con otros sectores deberán llevarse a cabo, con base en lo establecido en sus programas sectoriales o el compromiso que asuman dentro del Grupo de Trabajo Intersecretarial para dar cumplimiento a los objetivos de este Programa de Ordenamiento. Por lo que el proyecto cumple con las estrategias establecidas por el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, fortaleciendo el instrumento ecológico normativo, y vigorizando la economía de la región.

III.5.2 ACTUALIZACIÓN DEL MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL ESTADO DE MÉXICO.

En el 04 de junio de 1999 por iniciativa del ejecutivo estatal, a través de la entonces Secretaría de Ecología, decretó el Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México, como una herramienta de planeación ambiental para el desarrollo, y actualizado el 19 de diciembre de 2006, que se fundamenta en el aprovechamiento racional y sustentable de los recursos en el Estado de México. El Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México es un instrumento de política ambiental que tiene como objetivo inducir los usos del suelo y las actividades productivas con la finalidad de lograr la protección del ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, como soporte y guía a la regulación del uso del suelo. Por su parte, se actualizarán de acuerdo a la normatividad vigente los 205 criterios generales de regulación ecológica, los cuales se aplican de acuerdo a los usos del suelo establecidos y son corresponsables a la política ambiental de cada unidad ecológica. Este modelo de ordenamiento tiene 4 políticas ambientales, las cuales se definen a continuación:

✓**POLÍTICA DE PROTECCIÓN**. Política ambiental que promueve la permanencia de ecosistemas nativos, que debido a sus atributos de biodiversidad, extensión o particularidad en la unidad ambiental hacen imprescindible su preservación y cuidado extremo, con el objeto de salvaguardar su diversidad. Estas áreas son susceptibles de incorporarse al sistema de áreas naturales protegidas

en el ámbito municipal, estatal o federal. En esos casos, las actividades productivas sólo podrán desarrollarse mediante programa de conservación y manejo en atención a los intereses de la comunidad."

✓**POLÍTICA DE CONSERVACIÓN**. -Cuando las condiciones de la unidad ambiental se mantienen en equilibrio la estrategia de desarrollo sustentable será condicionada a la preservación, mantenimiento y mejoramiento de su función ecológica relevante, que garantice la permanencia, continuidad, reproducción y mantenimiento de los recursos. En tal situación, se permitirán actividades productivas de acuerdo a la factibilidad ambiental con restricciones moderadas que aseguren su preservación sin promover el cambio de uso de suelo.

✓**POLÍTICA DE RESTAURACIÓN**. - Cuando las alteraciones al equilibrio ecológico en una unidad ambiental son muy severas, hace necesaria la ejecución de acciones tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales. Mediante esta política se promueve la aplicación de programas y actividades, encaminadas a la recuperación de los ecosistemas, promoviendo o no el cambio de uso del suelo. En estos casos se permitirán actividades productivas de acuerdo a la factibilidad ambiental con restricciones moderadas.

✓**POLÍTICA DE APROVECHAMIENTO**. Cuando la unidad ambiental presenta condiciones aptas para el desarrollo sustentable de actividades productivas eficientes y socialmente útiles, dichas actividades contemplarán recomendaciones puntuales y restricciones leves, tratando de mantener la función y la capacidad de carga de los ecosistemas y promoviendo la permanencia o cambio del uso de suelo actual.

El Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México, plantea 205 criterios de regulación, los cuales son recomendaciones para ser consideradas en los siguientes ámbitos:

- Desarrollo urbano.
- Desarrollo rural.
- Actividad minera de competencia estatal.
- Manejo de áreas naturales protegidas.

El Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México considera la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) como la unidad mínima territorial donde se aplican tanto lineamientos como estrategias ambientales, de política territorial, junto con esquemas de manejo de recursos naturales, es decir criterios o lineamientos finos del manejo de estos recursos, orientados a un desarrollo que transite a la sustentabilidad.

El predio del proyecto se encuentra inmerso en las Unidades de Gestión Ambiental Fo-5-327 cuyos usos, fragilidad y política ambiental y criterios de regulación ecológica son los siguientes:

Tabla III. 11. Unidades Ecológicas Con Criterios de Regulación del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México en los que incide el sitio del proyecto.

UNIDAD ECOLÓGICA	CLAVE UGA	USO PREDOMINANTE	FRAGILIDAD AMBIENTAL	POLÍTICA AMBIENTAL	CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA
13.4.2.016.229	Fo-5-327	Forestal	Máxima	Conservación	143-165, 170-178, 185, 196, 201-205.

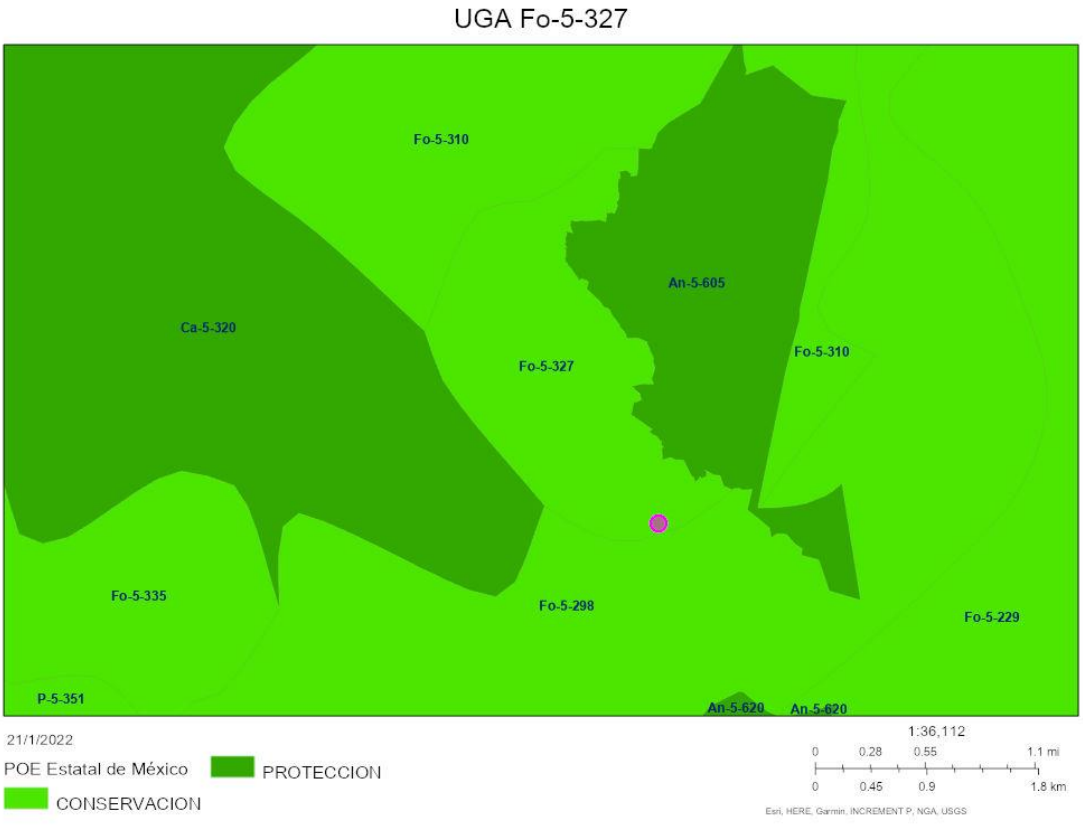


Figura III.5. Ubicación del predio del proyecto en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México

Calle Ruta del Bosque S/N, Lote 2, Fracción 5, Avándaro, Valle de Bravo Estado de México.

A continuación, se presenta la vinculación del proyecto con el Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México, analizando los criterios que tienen carácter de recomendación y su aplicación será congruente con lo establecido por la Secretaría de Desarrollo Urbano del Gobierno Estatal, por lo que estos criterios no eximen o substituyen los vigentes, se complementan unos a otros, los cuales comprenden la UGA **Fo-5-327** en las que se ubica el proyecto:

Criterios de Regulación Ambiental de la UGA Fo-5-298	
Criterios de Regulación Ecológica	**Vinculación con el proyecto**
143. En las zonas de uso agrícola y pecuario de transición a forestal se impulsarán las prácticas de reforestación con especies nativas y asociadas a frutales.	En el predio del proyecto no se tiene zonas de uso agrícola y pecuarias; sin embargo, el proyecto contempla como medidas de mitigación y compensación un Programa de Reforestación con vegetación nativa, mismo que serán descrito en el capítulo VI de la presente MIA.
144. Para evitar la erosión, la pérdida de especies vegetales con estatus y los hábitats de fauna silvestre, es necesario mantener la vegetación nativa en áreas con pendientes mayores al 9%, cuya profundidad de suelo es menor de 10 cm y la pedregosidad mayor al 35%.	El proyecto mantendrá 58.80% de vegetación forestal de pino-encino, ya que en ese porcentaje de la superficie del predio quedará libre de construcciones, prevaleciendo un hábitat para la flora y nativa. Cabe mencionar que el predio presenta una pendiente variante del 3% al 13%, las casas serán desplantadas en los claros de vegetación que presentan una pendiente del 3% al 5%, y en donde se presenta vegetación forestal, va del 6% al 13%, la cual será área de conservación, una profundidad del suelo de 60 cm y pedregosidad de 5%.
145. En áreas que presenten suelos delgados o con afloramientos de roca madre, no podrá realizarse ningún tipo de aprovechamiento, ya que la pérdida de la cobertura vegetal en este tipo de terrenos favorecería los procesos erosivos. También deberá	En el predio del proyecto no se presenta suelos delgados con afloramiento de roca madre, la profundidad del suelo es de 60 cm.

contemplarse, de acuerdo al plan de manejo, su restauración.	
146. Las acciones de restauración son requisito en cualquier tipo de aprovechamiento forestal, no podrá haber otro.	El proyecto no contempla un aprovechamiento forestal, ya que solo se contempla la construcción de 8 casas habitación; sin embargo, se propone llevar a cabo un Programa de Reforestación con vegetación nativas.
147. La reforestación deberá realizarse exclusivamente con especies nativas, tratando de conservar la diversidad con la que se contaba originalmente.	En el Programa de reforestación que se contempla, se emplearán especies nativas de la región, en base a los criterios y proporciones que la autoridad determine.
148. La reforestación se podrá realizar por medio de semillas o plántulas obtenidas de un vivero.	En las tareas de reforestación se emplearán especies nativas de la región, y se realizará en base a los criterios y proporciones que la autoridad competente determine.
149. Se realizarán prácticas de reforestación con vegetación de galería y otras especies locales, en las márgenes de los arroyos y demás corrientes de agua, así como en las zonas colindantes con las cárcavas y barrancas, con la finalidad de controlar la erosión y disminuir el azolvamiento.	El proyecto no ocupa parcial o totalmente zonas ribereñas, por lo que no se pretende ningún tipo de afectación y modificación de arroyos o corrientes de aguas, por lo que no se compromete el equilibrio e integridad de zonas con estas características. Por lo anterior el criterio no le es aplicable al proyecto.
150. En áreas forestales, la introducción de especies exóticas deberá estar regulada con base en un plan de manejo autorizado.	El proyecto aprovechara las áreas desprovistas de vegetación "claros" y no considera la introducción de especies exóticas y el área del predio donde se tiene vegetación forestal será para conservación y se reforestará con especies nativas de la región.
151. Los taludes en caminos deberán estabilizarse y reforestarse con especies nativas.	El proyecto no contempla la realización de caminos, ya se cuenta actualmente con un acceso. No obstante, el proyecto dispondrá de un Programa de Conservación de Suelos con el fin de evitar la erosión del mismo.
152. Veda temporal y parcial respecto a las especies forestales establecidas en el decreto respectivo.	No aplica, dado que el proyecto no contempla aprovechamiento forestal y

	se llevará a cabo en los claros desprovistos de vegetación.
153. Se prohíbe la extracción de humus, mantillo y suelo vegetal.	Se resguardará la capa de suelo vegetal que se retire, se empleará como parte de las tareas de reforestación.
154. Invariablemente, los aprovechamientos forestales deberán observar el reglamento vigente en la materia.	No aplica, dado que el proyecto consiste en la construcción de 8 casas habitación y se llevará a cabo en los claros desprovistos de vegetación.
155. El programa de manejo forestal deberá garantizar la permanencia de corredores faunísticos.	
156. En terrenos con pendiente mayor al 15%, se promoverá el uso forestal.	El sitio del predio del proyecto tiene una pendiente de 3% al 13%, y lo que propone el proyecto es la construcción de 8 casas habitación y se llevará a cabo en los claros desprovistos de vegetación, y en pendiente del 3% al 5%, por lo que no le aplica al proyecto.
157. En el caso de las zonas boscosas, el aprovechamiento de especies maderables, deberá regularse a través de un manejo forestal que esté sustentado en un inventario forestal, en un estudio dasonómico y en capacitación a los ejidatarios y pequeños propietarios que sean dueños de los rodales a explotar.	
158. En todos los aprovechamientos forestales de manutención (no comerciales), se propiciará el uso integral de los recursos, a través de prácticas de ecodesarrollo que favorezcan la silvicultura y los usos múltiples, con la creación de viveros y criaderos de diversas especies de plantas y animales, para favorecer la protección de los bosques y generar ingresos a la población.	
159. Las cortas de saneamiento deberán realizarse en la época del año que no coincidan con los períodos de eclosión de organismos defoliadores,	No aplica, considerando que el proyecto consiste en la construcción de 3 casas

barrenadores y/o descortezadores.	habitación y se llevará a cabo en los claros desprovistos de vegetación; sin embargo, en el despalme que se lleve a cabo en la etapa de preparación del sitio, se desmenuzarán la materia orgánica que se colecte y junto con el suelo vegetal serán ubicados en el área a conservar para aprovecharlos como abono orgánico.
160. Para prevenir problemas de erosión, cuando se realicen las cortas de saneamiento en sitios con pendientes mayores al 30%, el total obtenido será descortezado y enterrado en el área.	
161. En caso de que el material resultante de la corta se desrame y se abandone en la zona, éste será trozado en fracciones pequeñas y mezclado con el terreno para facilitar su descomposición y eliminar la posibilidad de incendios.	
162. No se permite la eliminación del sotobosque y el aprovechamiento de elementos del bosque para uso medicinal, alimenticio, ornamental y/o construcción de tipo rural, queda restringido únicamente al uso local y doméstico.	
163. Los aprovechamientos forestales de cada uno de los rodales seleccionados, deberán realizarse en los períodos posteriores a la fructificación y dispersión de semillas de las especies presentes.	
164. Las cortas o matarrosa podrán realizarse en forma de transectos o de manchones, respetando la superficie máxima de una hectárea.	
165. Los tocones encontrados en las áreas seleccionadas para la explotación forestal no podrán ser removidos o eliminados, en especial aquellos que contengan nidos o madrigueras, independientemente del tratamiento silvícola de que se trate.	
170. Los jardines botánicos, viveros y unidades de producción de fauna podrán incorporar actividades de ecoturismo.	
171. Promover la instalación de viveros municipales de especies regionales de importancia.	No aplica, dado que el proyecto consiste en la construcción de 8 casas

172. Se podrá establecer viveros o invernaderos para producción de plantas para fines comerciales.	habitación y se llevará a cabo en los claros desprovistos de vegetación, además de que no considera la instalación de algún vivero.
173. Se deberá crear viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal y las propias de la región.	
174. Se prohíbe la extracción, captura y comercialización de las especies de fauna incluidas en la NOM-059-ECOL-94 y, en caso de aprovechamiento, deberá contar con la autorización y/o plan de manejo correspondiente.	El proyecto no considera extracción, captura o comercialización de especies de fauna nativa, endémica o incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2010; no obstante, se considera tener un área de conservación con vegetación nativa dentro del predio con el fin de proporcionar servicios ambientales para la fauna nativa, además de que se considera la implementación de un Programa de Manejo Integral de Flora y de Fauna.
175. El aprovechamiento de determinadas especies estará sujeto a un manejo cuyo objetivo sea el rendimiento sostenido, evitando su sobreexplotación.	No aplica, dado que el proyecto consiste en la construcción de casas habitación y se llevará a cabo en un área desprovista de vegetación.
176. Los proyectos extensivos para engorda deberán comprar sus crías a las unidades existentes que cuenten con la garantía de sanidad.	
177. Las unidades que actualmente sean de ciclo completo (incubación y engorda) deberán comercializar las crías preferentemente en las unidades localizadas dentro de la localidad.	
178. Salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres de las que depende la comunidad evolutiva; así como asegurar la preservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad del territorio estatal, en particular preservar las especies que están en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas, las raras y las que se encuentran sujetas a protección	

especial.	
185. Durante los trabajos de exploración y explotación minera, se deberán disponer adecuadamente los residuos sólidos generados.	
196. Desarrollo de sistemas de captación de agua de lluvia en el sitio.	El proyecto dispondrá de las obras secundarias necesarias para que el agua pluvial (drenaje pluvial) sea canalizada hacia los escurrimientos que se encuentran en el predio.
201. Se establecerá una franja de amortiguamiento en las riberas de los ríos. Esta área tendrá una amplitud mínima de 20 metros y será ocupada por vegetación arbórea.	No aplica, considerando que en el predio del proyecto no se tiene algún cuerpo de agua.
202. No deberán ubicarse los tiraderos para la disposición de desechos sólidos en barrancas próximas a escurrimientos pluviales, ríos y arroyos.	Se contempla el adecuado manejo de residuos sólidos, líquidos y peligrosos de conformidad a las disposiciones jurídicas de la materia. Se contempla la contratación de los servicios de una empresa acreditada prestadora de servicios de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos que se generen durante la construcción del proyecto. Todo lo anterior conformando un Programa de Manejo Integral de Residuos. Además, se arrendarán baños portátiles, el manejo de las aguas residuales será realizado por la empresa propietaria de los sanitarios móviles; asimismo, los residuos generados durante el desarrollo del proyecto serán removidos al concluir la jornada diaria.
203. Se prohíbe la disposición de residuos sólidos y líquidos.	
204. Se permite la disposición adecuada de residuos sólidos y líquidos, mediante el manejo previsto en el manifiesto de impacto ambiental cumpliendo con la NOM-083-SEMARNAT-2003 o demás normatividad aplicable.	
205. Se prohíbe en zonas con política de protección la ubicación de rellenos sanitarios.	No aplica, dado que el proyecto consiste en la construcción de casas habitación.

III.5.3 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL DE LA SUBCUENCA VALLE DE BRAVO -AMANALCO.

El Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Subcuenca Valle de Bravo-Amanalco, es un programa que establece la zonificación del Municipio de Valle de Bravo, en este sentido, es que el proyecto guarda una relación estrecha con los objetivos que motivaron a la realización de este Programa y que son:

- ✓ Establecer el uso más adecuado de los recursos naturales, a fin de mejorar las condiciones ambientales y productivas de la región;
- ✓ Vincular las formas de aprovechamiento a criterios de sustentabilidad;

- ✓ Destinar más espacios a la protección y conservación, sin frenar el desarrollo económico y social;
- ✓ Fomentar en la población la cultura ambiental.

El proyecto incluye un diseño con acciones para la convivencia sustentable población-ambiente, además de que planea la implementación de medidas enfocadas a la conservación, protección y restauración del ecosistema afectado.

A continuación, en la siguiente tabla se cita los atributos de UGA Anp 3 81 en donde incide el predio del proyecto:

Clave de la UGA	Política	Calidad Ecológica	Fragilidad Ambiental	Vulnerabilidad Ambiental	Uso Predominante	Uso Condicionado	Uso Incompatible	Criterios
Anp 3 81	Protección	3 Media	3 Alta	3 Baja	ANP	X	Todos los demás	El 51, FF 1, FF 5 - FF 21, Fo 9, Fo 19-Fo 48, MAE 18 - MAE 20, MAE 24 - MAE 33, TU 2 - TU 7

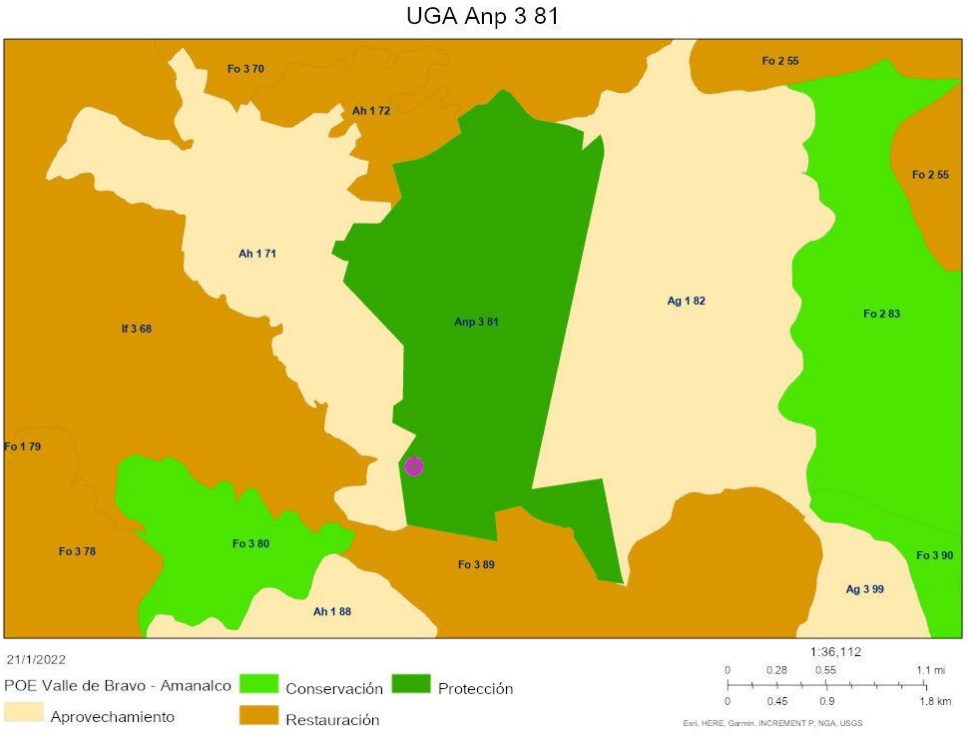


Figura III.6. Ubicación del predio del proyecto en el Programa de Ordenamiento

En el siguiente recuadro se responde sobre los criterios ecológicos de la UGA Anp 3 81 del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Subcuenca Valle de Bravo - Amanalco, dando evidencia de cómo se pretende cumplir cada criterio aplicable al proyecto. De igual manera cabe mencionar que en el capítulo VI de la Manifestación de Impacto Ambiental, se enlistan las medidas de prevención y mitigación de los impactos que pudieran generarse al implementar el proyecto, dichos impactos están relacionados con los criterios aplicables de cada rubro que abarca el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Subcuenca Valle de Bravo -Amanalco para la zona del proyecto.

Criterio	Vinculación
EI 51.- Solo se permite el establecimiento de infraestructura destinada a la conservaciòn y rescate de la zona arqueològica	No aplica.
FF 1.- Se deben establecer zonas de amortiguamiento entre las áreas de protección y aprovechamiento; a partir del límite del área de protección, con un ancho mínimo de 200 m.	No aplica.
FF 5.- Se permite el aprovechamiento de flora y fauna silvestre con fines de autoconsumo por parte de las comunidades locales	No aplica.

FF 6.- Se prohibe la tala o desmonte de la vegetación marginal de los cuerpos de agua o riparia.	No aplica.
FF 7.- Se promoverá el uso de técnicas tradicionales en el aprovechamiento de los recursos naturales	No aplica.
FF 8.- Se prohibe la modificación de las áreas de oviposición de aves.	No aplica.
FF 9.- En las construcciones, deberán dejarse en pie los árboles más desarrollados de la vegetación original.	No aplica. No se removerán especies arbóreas.
FF 10.- Se prohibe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre, salvo autorización expresa para pie de cría.	No aplica.
FF 11.- Se permite establecer viveros e invernaderos.	No aplica.
FF 12.- Solo se permite el comercio de fauna silvestre dentro de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS).	No aplica.
FF 13.- Se permite la instalación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) en la modalidad de manejo intensivo para uso comercial, repoblación o recreación.	No aplica.
FF 14.- Se promoverá el cultivo de especies de aves, anfibios y reptiles.	No aplica.
FF 15.- Se prohibe la introducción de especies exóticas.	No aplica.
FF 16.- Se promoverá la erradicación de (Casuarina equisetifolia y Eucaliptus ssp.) y el reestablecimiento de la flora nativa.	No aplica.
FF 17.- En las áreas jardinadas se emplearan preferentemente plantas nativas y el uso de especies exóticas se restringirá a aquellas especies cuya capacidad de propagación estÉ suprimida.	En los jardines se pretende plantar solamente flora local.
FF 18.- Se deberá mantener o en su caso restaurar la vegetación nativa en áreas con pendientes mayores al 8% y con una profundidad del suelo menor de 10 cm y en zonas con pedregosidad mayor al 35%.	No aplica.
FF 19.- En las áreas sujetas a manejo y aprovechamiento forestal queda estrictamente prohibida la tala durante el periodo de migración de la mariposa monarca (Danaus plexippus).	No aplica.

FF 20.- El aprovechamiento de plantas medicinales estará restringido al uso doméstico.	No aplica.
FF 21.- Se prohibe la quema de la vegetación	No aplica. No se pretende hacer quema de vegetación para la preparación del terreno.
FO 9.- Los niveles permisibles de contaminantes se establecerán por acuerdos entre las autoridades de las ANP y los propietarios de los terrenos contiguos mediante una Manifestación de Impacto Ambiental.	No se pretende generar una cantidad alta de contaminantes, sin embargo este apartado se cumple con la presentación de este documento.
FO 19.- Los aprovechamientos forestales deberán garantizar la permanencia de corredores faunísticos.	No aplica.
FO 20.- Se deberán crear viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal.	No aplica.
FO 21.- En la creación de viveros se deberán utilizar semillas extraídas del bosque que se pretende restaurar o reforestar.	No aplica.
FO 23.- Los aprovechamientos forestales deberán estar acompañados de un programa de reforestación con especies nativas	No aplica.
FO 24.- Todo aprovechamiento forestal deberá contar con un plan de prevención de incendios forestales.	No aplica.
FO 25.- Será obligación de propietarios y poseedores de terrenos forestales la apertura de guardarrayas, limpieza y control de material combustible y la integración de brigadas preventivas.	No aplica.
FO 26.- Se prohíbe la explotación y/o extracción de resinas de especies bajo protección especial, de acuerdo a lo establecido en la NOM-059-ECOL-1994.	No aplica.
FO 27.- Se prohíbe el cambio del uso de suelo	No aplica.
FO 28.- Se prohíbe el cambio de uso del suelo o la remoción total o parcial de la vegetación de terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales.	No aplica.
FO 29.- Se prohíbe la conversión de tierras agrícolas a aprovechamientos forestales	No aplica.
FO 30.- Se alentará la conversión de terrenos agrícolas y ganaderos hacia usos forestales	No aplica.

FO 31.- Se promoverá el establecimiento de cortinas rompevientos para la protección de renuevos.	No aplica.
FO 32.- En las áreas de tala, los residuos vegetales deberán permanecer en el sitio en una proporción que no represente un riesgo por acumulación de combustible.	No aplica.
FO 33.- Se dará preferencia a la rehabilitación de terracerías existentes, nunca a la nueva construcción de terracerías.	No aplica.
FO 34.- En áreas con pendientes mayores a 8% se deberá conservar o, en su caso restaurar la vegetación del sotobosque.	No aplica.
FO 35.- En los aclareos se evitará el corte de raíz, se recomienda dejar los tocones en pie.	No aplica.
FO 36.- En áreas sujetas a restauración, con erosión severa se recomienda la utilización comercial de Cassuarina sp. Con un primer aclareo a los 10 años y un segundo aclareo total de la población a los 20 años, previo a la introducción de especies maderables nativas	No aplica.
FO 37.- Las autoridades deberán promover campañas periódicas de reforestación.	No aplica. Pero se pretende participar en las campañas de reforestación con las autoridades.
FO 38.- Se preferirá la regeneración natural del bosque a la reforestación.	No aplica.
FO 39.- Se promoverá el enriquecimiento de acahuales con especies maderables y no maderables con valor de uso y comercial.	No aplica.
FO 40.- Los aprovechamientos forestales, y la apertura de caminos forestales deberán evitar la modificación u obstrucción de corrientes de agua superficiales y subterráneas.	No aplica.
FO 41.- En las áreas de aprovechamiento forestal se deberán monitorear las cualidades fisicoquímicas de los cuerpos de agua.	No aplica.
FO 42.- Los monitoreos de cuerpos de agua subterráneos y superficiales estarán dirigidos a la prevención de la acumulación de nitratos y nitritos.	No aplica.
FO 43.- Se deberá preservar o restaurar la vegetación contigua a los cuerpos de agua, estableciendo una franja protectora no menor de 20 metros entre los cuerpos de	No aplica.

agua, cauces permanentes y las zonas de aprovechamiento forestal.	
FO 44.- El manejo, aplicación, control, almacenamiento y disposición final de desechos de pesticidas y fertilizantes, deberá seguir los criterios de la NOM-001-ECOL-1996 (o la actualizada) y las consideraciones del Catálogo Oficial de Plaguicidas vigente.	No aplica.
FO 45.- Se prohíbe la aplicación de herbicidas.	No aplica. En ningún momento se emplearán herbicidas.
FO 46.- El uso de plaguicidas se hará conforme a lo establecido al Diario Oficial de la Federación del 3 de enero de 1991.	No aplica.
FO 47.- Se prohíbe el uso de maquinaria pesada.	No se utilizará maquinaria pesada en el desarrollo del proyecto.
FO 48.- Se deberá garantizar la no infiltración de residuos contaminantes (combustibles, aceites, insecticidas, etc) al subsuelo.	No aplica. No se usarán ese tipo de sustancias.
MAE 18.- En las áreas urbanizadas, los espacios abiertos conservarán la cubierta correspondiente al estrato arbóreo.	Se pretende conservar la cubierta forestal existente.
MAE 19.- Se deberá mantener o en su caso restaurar la vegetación de la zona federal de ríos y cuerpos de agua con especies como (Taxodium mucronatum, Fraxinus uhdei, Alnus acuminata ssp arguta, Salix bonpandiana y Acer negundo var. mexicanum).	No aplica.
MAE 20.- Se promoverá la reforestación en los sitios de recarga del acuífero	No aplica.
MAE 24.- Se prohibe el desmonte de la cobertura vegetal.	No aplica.
MAE 25.- Se prohibe el despalme.	No aplica. El proyecto se encontrará en la zona ya urbanizada.
MAE 26.- Se promoverá la reforestación con flora nativa.	No aplica.
MAE 27.- Se promoverá la restauración preferentemente con especies como (Abies religiosa, Cederla dugesii S. Wats, Juniperus deppeana Steud, Pinus ayacahuite var. Shaw, P. Martinezii Larsen, Populus simaroa, P. Tremuloides Michx. y Platymiscium lasiocarpum Sanw.	No aplica.
MAE 28.- En la restauración de bancos de préstamo de arena o material pétreo, la reforestación deberá llevarse a cabo con especies arbóreas y arbustivas nativas.	No aplica.

MAE 29.- En la restauración, la reforestación deberá llevarse a cabo con una densidad mínima de 1000 árboles por hectárea.	No aplica.
MAE 30.- En la restauración, se deberá asegurar el desarrollo de la vegetación plantada y en su caso se repondrán los ejemplares que que no sobrevivan.	No aplica.
MAE 31.- Las zonas perturbadas deberán entrar a un esquema de restauración, permitiendose la recuperación natural de la vegetación.	No aplica.
MAE 32.- Solo se permitirá desmontar la cobertura vegetal necesaria para la restauración y mantenimiento del sitio arqueológico.	No aplica.
MAE 33.- Los proyectos a desarrollar deberán garantizar la conectividad de la vegetación natural entre predios colindantes para la movilización de la fauna silvestre.	No aplica. Se encuentra dentro de la zona urbana del municipio.
TU 2.- Las actividades recreativas deberán contar con un programa integral de manejo de residuos sólidos y líquidos.	No aplica.
TU 3.- Las actividades recreativas deberán contar con un reglamento que minimice impactos ambientales hacia la flora, fauna y formaciones geológicas.	No aplica.
TU 4.- El uso de áreas naturales deberá estar sujeto a las disposiciones de reglamentos para prestadores de servicios y visitantes.	No aplica.
TU 5.- Solo se permite la práctica del campismo, rutas interpretativas, observación de flora y fauna y paseos fotográficos.	No aplica.
TU 6.- Las actividades ecoturísticas solo podrán realizarse utilizando las vías y caminos existentes	No aplica.
TU 7.- Los vistantes no podrán colectar o extraer ningún elemento del ecosistema	No aplica.

III.5.4 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DE LA REGIÓN MARIPOSA MONARCA EN EL TERRITORIO DEL ESTADO DE MÉXICO.

De acuerdo a la ubicación del predio del proyecto, este se encuentra inserto en el Programa de Ordenamiento Ecológico de La Región Mariposa Monarca, en el Territorio del Estado de México. Este Programa es un instrumento de apoyo a la

planeación territorial que busca el balance entre las actividades productivas y la conservación de la naturaleza, con base en la identificación de las potencialidades del territorio, la demanda y el uso actual de los recursos naturales (aptitud territorial) para orientar el desarrollo regional a partir de la participación activa de la sociedad.

Dicho instrumento contiene Unidades de Gestión Ambiental (UGA), las cuales son áreas del territorio relativamente homogéneas a las cuales se les asignan lineamientos y estrategias ecológicas. De acuerdo con esta definición, las UGAS deben considerar los lineamientos ecológicos como un criterio básico para su configuración. De esta manera, existirá una correspondencia clara entre el territorio y las metas ambientales, sociales, económicas y la gestión de estrategias que permitan su cumplimiento. Los lineamientos ecológicos son metas o enunciados generales que reflejan el estado deseable que se pretende alcanzar en la región con la aplicación del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Mariposa Monarca.

Los principales productos del programa, de acuerdo con el Reglamento en la materia son:
1) El modelo, que consta de las unidades de gestión ambiental y los lineamientos ecológicos; y
2) La estrategia ecológica, que consta de los objetivos específicos, acciones, proyectos, programas y responsables del logro de los lineamientos ecológicos. El Ordenamiento Ecológico de la Región Mariposa Monarca (OERMM), es un programa regional elaborado con información técnica a escala 1: 250,000.

La región está integrada por 93 unidades de gestión ambiental en los 11 municipios del Estado de México y 16 de Michoacán.

Las políticas ambientales que contiene **el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Mariposa Monarca**, se describen a continuación:

✓ **Protección.** Se aplica a las áreas naturales que son susceptibles de integrarse al Sistema de Áreas Naturales Protegidas federal o estatal, o que ya forman parte de él (como es el caso de las áreas naturales protegidas estatales y federales. Con esta política se busca proteger los ambientes naturales con características relevantes, con el fin de asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos, así como salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres y acuáticas, principalmente las endémicas, raras, amenazadas o en peligro de extinción.
✓ **Conservación.** Esta política está dirigida a aquellas áreas o elementos naturales cuyos usos actuales. o propuestos cumplen con una función ecológica relevante, pero que no necesariamente deben incluirse en algún sistema de áreas naturales protegidas federal o estatal. Estas pueden ser paisajes, pulmones verdes,

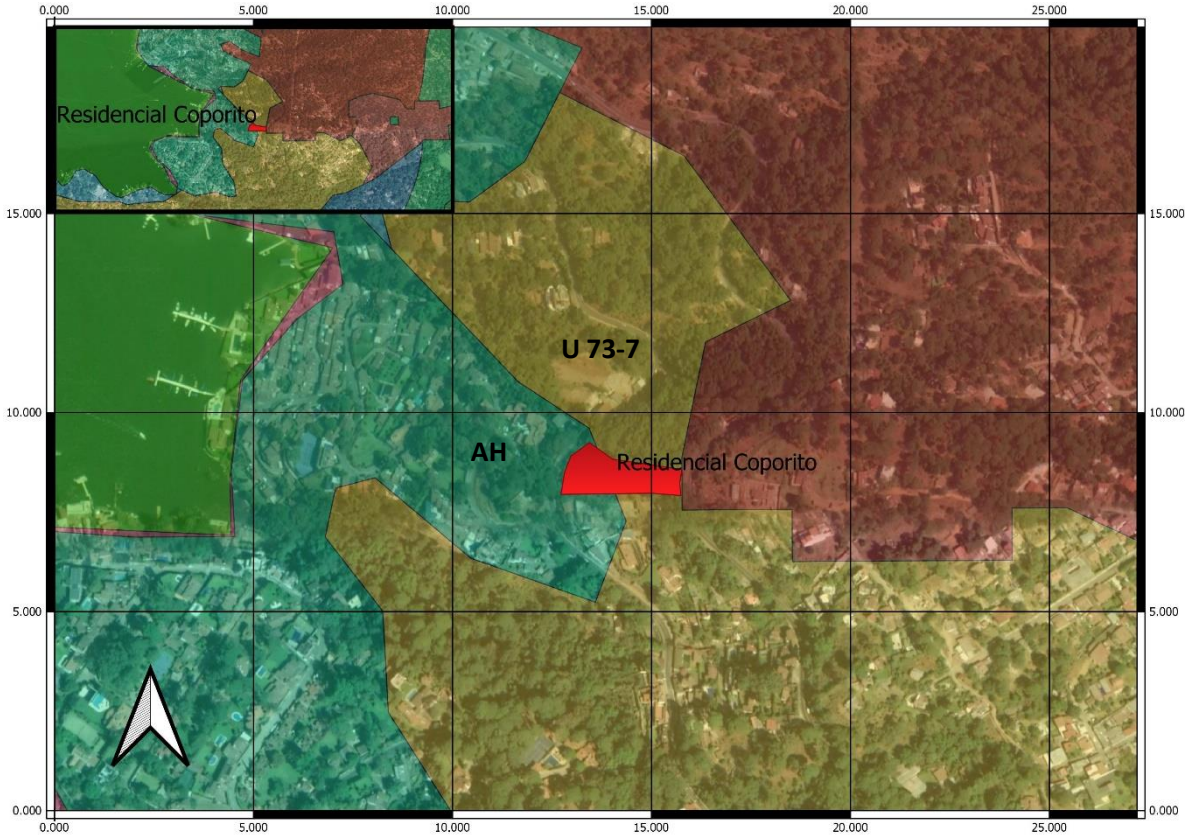
áreas de amortiguamiento o riesgos naturales o antrópicos, áreas de recarga de acuíferos, cuerpos de agua intraurbanos, árboles o rocas singulares, etc.

✓ **Restauración.** Se aplicará a aquellas áreas que deberán sujetarse a programas específicos de recuperación de los recursos naturales. Estas son las áreas' - que presentan procesos acelerados de deterioro ambiental como suelos muy erosionados cuyo potencial productivo (para agropecuario usos forestales) es nulo. Esta política implica la realización de un conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales. La restauración puede ser dirigida a la recuperación de tierras no productivas o al mejoramiento de ecosistemas con fines de aprovechamiento, protección o conservación.

✓ **Aprovechamiento Sustentable.** Se aplicará a aquellas áreas en donde se tienen características adecuadas para un uso óptimo de los recursos naturales y para el desarrollo agropecuario o forestal. En estas áreas será permitida la explotación y el manejo de los recursos naturales renovables y no renovables, en forma tal que resulte eficiente, socialmente Útil y no impacte negativamente al ambiente. Con base en las definiciones anteriores, los criterios básicos que ayudaron a identificar la Región Mariposa Monarca fueron el uso actual del suelo, la aptitud del territorio y las para las políticas de aprovechamiento.

Un conflicto ambiental es la concurrencia, en un área determinada, de actividades incompatibles, así consideradas cuando un sector disminuye la capacidad de otro para aprovechar los recursos naturales, mantener los bienes y los servicios ambientales o proteger los ecosistemas y la biodiversidad de un área determinada. Los conflictos de uso del suelo reflejan cómo se está aprovechando la vocación de todos ellos ya sea que estén siendo subutilizados o sobre utilizados, al darles usos no adecuados y acelerando procesos muchas veces irreversibles.

De acuerdo al análisis realizado con las coordenadas UTM WGS84, Zona 14Q y el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Mariposa Monarca, se corroboro que efectivamente el predio del proyecto se encuentra dentro de las Unidades de la Gestión Ambiental U 73-7 y AH.



A continuación, se citan el uso de suelo, la aptitud del territorio, los conflictos ambientales, la política ambiental, los lineamientos ecológicos y el grado de prioridad que tienen las UGA's **U 73-7** y **AH**:

UGA	USO DE SUELO	APTITUD DEL TERRITORIO	CONFLICTOS AMBIENTALES	POLÍTICA AMBIENTAL	LINEAMIENTOS ECOLÓGICOS	GRADO DE PRIORIDAD
U 73-7	PBSA*	Área Naturales Protegidas	Sin conflicto	Protección	L1, L6 y L8	Medio
AH	Asentamiento	Asentamiento Humano	Sin conflicto		L1, L6, L7 y L8	Bajo

Tabla III.8. Criterios de regulación ecológica para la Unidad de Gestión Ambiental U 73-7 del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Mariposa Monarca, en la cual se ubica el proyecto y la forma en que se da cumplimiento.

Lineamiento Ecológico	Objetivo Específico	Criterio de regulación ecológica	Vinculación
1. Fortalecer y Consolidar los usos del suelo actuales en las áreas que no presentan conflictos ambientales	1. Mantener el aprovechamiento forestal productivo	El uso del suelo podrá ser forestal productivo.	De acuerdo a la zona de ubicación del proyecto este se ubica en un área donde se tiene desarrollo habitacional y no se desarrollarán actividades de aprovechamiento forestal productivo. Además, como parte del proyecto no se planea el aprovechamiento forestal. El desplante de las obras que conforman el proyecto se realizará en áreas desprovistas de vegetación (claros libres de vegetación).
	2. Mantener el uso agropecuario	El uso del suelo podrá ser agropecuario.	El proyecto se realizará en un área que colinda con infraestructura de vivienda, se encuentra de asentamientos humanos y áreas con vegetación nativa. Por otro lado, el proyecto no plantea llevar a cabo actividades agropecuarias.
	3. Mantener el uso para bienes y servicios ambientales	El uso del suelo podrá ser para bienes y servicios ambientales.	En una superficie de 8,041.02 m2 se contempla un aprovechamiento de 3,315.96 m2, (41.20 %) con un área de desplante de 2,003.94 m2 (24.92%), en los claros existentes; considerando que se deja alrededor de 4,728.11 m2 que equivale al 58.80% de

			superficie libre de desplante de obras , la cual se dejarán en pie el arbolado presente en el predio y se reforestará con especies nativas, para seguir prestando servicios ambientales al ecosistema, incrementándose con esto la conservación de la diversidad característica de la región.
6. Incrementar la calidad ambiental de las áreas que han sufrido procesos moderados, fuertes y extremos de declinación de fertilidad y materia orgánica, erosión, o pérdida de función productiva	18. Aumentar la fertilidad y contenido de materia orgánica	Las actividades de restauración deberán ubicarse prioritariamente en aquellas áreas que requieren el aumento la fertilidad y contenido de materia orgánica.	El proyecto no contempla la realización de actividades de restauración por lo que el criterio no resulta aplicable. Sin embargo, se llevará a cabo el Rescate del horizonte orgánico del suelo para su reúso y se va a llevar a cabo un Programa de reforestación en el predio y en el Sistema Ambiental para incrementar las áreas que han sido afectadas por el retiro de arbolado, para con ello incrementar el hábitat para la fauna silvestre y servicios ambientales. Asimismo, cabe mencionar que el proyecto se desplantará en zonas que no presentan arbolado (claros).
	19. Disminuir la erosión hídrica con deformación del terreno que incluye	Las actividades de restauración deberán ubicarse prioritariamente en aquellas áreas que requieren la disminución de la erosión hídrica con deformación del terreno (incluye las cárcavas y movimientos de remoción en masa).	
	20. Disminuir la erosión hídrica con pérdida de suelo que incluye el laminar, y el lavado superficial	Las actividades de restauración deberán ubicarse prioritariamente en aquellas áreas que	El proyecto no contempla la realización de actividades de restauración, por lo que el criterio no resulta aplicable. Cabe precisar que en el sitio del

		requieren disminuir la erosión hídrica con pérdida de suelo.	proyecto no se localizan zonas o áreas que presenten erosión hídrica ni áreas productivas. No obstante, se llevará a cabo un programa de reforestación en el sitio del proyecto y en el Sistema Ambiental Regional.
	21. Disminuir la pérdida de función productiva y tierras sin uso	Las actividades de restauración deberán ubicarse prioritariamente en aquellas áreas que requieren disminuir la pérdida de función productiva.	
7. Mantener los asentamientos humanos en sus zonas urbanas y urbanizables, así como fuera de las áreas con amenaza de deslizamientos	22. Mantener el crecimiento de los asentamientos humanos en las superficies previstas en los Planes Municipales de Desarrollo Urbano, ya sean las zonas urbanas o urbanizables	Los asentamientos humanos deberán ubicarse en las zonas urbanas y urbanizables, de acuerdo con sus Planes Municipales de Desarrollo Urbano.	De acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Valle de Bravo, el uso de la superficie del predio donde se localiza el proyecto, corresponde a habitacional; asimismo se establece a esta zona como urbanizable, de ahí que el proyecto resulta congruente con el que establece el lineamiento ecológico L7, contribuyendo al crecimiento ordenado en las áreas urbanizables.
	23. Evitar el establecimiento de asentamientos humanos en las áreas catalogadas con un nivel de amenaza moderado, alto y muy alto	Los asentamientos humanos deberán ubicarse fuera de las áreas con amenaza de deslizamientos o en caso necesario deberán incluir medidas de prevención y control. Estas disposiciones deben incluirse en los nuevos programas y/o planes municipales de desarrollo urbano, así como	

		en sus actualizaciones.	
	24. Disminuir el grado de rezago social en zonas con niveles de marginación "Muy Alto" y "Alto"	Se deberá poner énfasis en aquellos municipios con niveles de marginación muy alto y alto	
8. Mantener la calidad de las áreas prioritarias para la provisión de bienes y servicios ambientales	25. Mantener la calidad de las Áreas Naturales Protegidas decretadas	Las actividades de protección y conservación deberán orientarse principalmente en las áreas naturales protegidas.	El proyecto se pretende desarrollar en la zonificación de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Valle de Bravo y de Asentamientos Humanos Valle de Bravo totalmente consolidados del Área Natural Protegida (ANP) denominada "Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec", en la categoría de Área de Protección de Recursos Naturales, y en específico la superficie del predio en donde se desarrollará el proyecto será de 8,788.05 m2, con una baja densidad, además se propone la implementación de medidas de control, prevención, mitigación y/o compensación para mejorar la calidad del ANP y fomentar la provisión de los servicios ambientales, como son: ✓ Acciones de Reforestación con vegetación nativa en el Sistema Ambiental Regional (mantenimiento
	26. Mantener la calidad de las áreas prioritarias para la provisión de bienes y servicios ambientales que no cuentan con decreto (107,180 ha)	Las actividades de protección y conservación deberán orientarse preferentemente en las áreas para la provisión de bienes y servicios ambientales.	

			de corredores biológicos en el sitio). ✓ Programa de Rescate de Fauna ✓ Programa de Manejo Integral de Residuos de acuerdo al tipo de residuos incluyendo las actividades de minimización, segregación, acopio y almacenamiento, así como el transporte, tratamiento y disposición final adecuados. ✓ Rescate del horizonte orgánico del suelo para su reuso, así como de material propio de las excavaciones ✓ Concientización y fomento a la cultura de protección ambiental y uso eficiente de los recursos.

Tabla III.9. Criterios de regulación ecológica para la Unidad de Gestión Ambiental AH del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Mariposa Monarca, en la cual se ubica el proyecto y la forma en que se da cumplimiento.

Lineamiento Ecológico	Objetivo Específico	Criterio de regulación ecológica	Vinculación
7. Mantener los asentamientos humanos en sus zonas urbanas y urbanizables, así como fuera de las áreas con amenaza de deslizamientos	22. Mantener el crecimiento de los asentamientos humanos en las superficies previstas en los Planes Municipales de Desarrollo Urbano, ya sean las zonas urbanas o urbanizables	Los asentamientos humanos deberán ubicarse en las zonas urbanas y urbanizables, de acuerdo con sus Planes Municipales de Desarrollo Urbano.	De acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Valle de Bravo, el uso de la superficie del predio donde se localiza el proyecto, corresponde a habitacional; asimismo se establece a esta zona como urbanizable, de ahí que el proyecto resulta congruente con el que establece el lineamiento ecológico L7, contribuyendo al crecimiento ordenado en las áreas urbanizables.
	23. Evitar el establecimiento de asentamientos humanos en las áreas catalogadas con un nivel de amenaza moderado, alto y muy alto	Los asentamientos humanos deberán ubicarse fuera de las áreas con amenaza de deslizamientos o en caso necesario deberán incluir medidas de prevención y control. Estas disposiciones deben incluirse en los nuevos programas y/o planes municipales de desarrollo urbano, así como en sus actualizaciones.	
	24. Disminuir el grado de rezago social en zonas con niveles de marginación "Muy Alto" y "Alto"	Se deberá poner énfasis en aquellos municipios con niveles de	

		marginación muy alto y alto	

En conclusión, después de revisar y analizar el contenido del **Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Mariposa Monarca**, y de manera específica los lineamientos ecológicos L1, L6, L7 y L8, correspondientes a las UGAs U73-7 y AH, el proyecto es congruente a dicho programa, dado que no se encontró contravención alguna para la realización del mismo.

III.6 REGIONES PRIORITARIAS DE ACUERDO CON LA CONABIO.

La CONABIO impulsa el programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad, considerando los ámbitos terrestre (regiones terrestres prioritarias), marino (regiones prioritarias marinas) y acuático epicontinental (regiones hidrológicas prioritarias), para los cuales, mediante sendos talleres de especialistas, se definieron las áreas de mayor relevancia en cuanto a la riqueza de especies, presencia de organismos endémicos y áreas con un mayor nivel de integridad ecológica, así como aquéllas con mayores posibilidades de conservación en función a aspectos sociales, económicos y ecológicos. Con este marco de planeación regional, se espera orientar los esfuerzos de investigación que optimicen el conocimiento de la biodiversidad en México.

III.6.1 III.7.1. REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS (RTP).

El proyecto no cruza áreas de este tipo como se demuestra en la siguiente imagen.

III.6.2 REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS (RHP).

El trazo del proyecto no se encuentra dentro de sitios de esta naturaleza.

III.6.3 ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICA).

El proyecto no cruza áreas de este tipo como se demuestra en la siguiente imagen, la más cercana es la de "Sierra de Taxco-Nevado de Toluca" que se encuentra a 17.68 km del proyecto.

III.6.4 SITIOS RAMSAR.

El sitio de ubicación del proyecto no se desarrolla dentro o cerca del algún sitio RAMSAR.

III.6.5 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

En este apartado, se hace un análisis de la normatividad ambiental aplicable al proyecto que nos ocupa, en materia de agua, aire, suelo, residuos, flora y fauna, tomado como base las acciones que conlleva la instrumentación de un proyecto de la naturaleza y alcances como el aquí propuesto, haciéndose necesario su análisis a partir de la normatividad aplicable.

Los artículos 5° fracción V, y 36 de la LGEEPA, confieren a la Federación, por conducto de la SEMARNAT, facultades para expedir normas oficiales mexicanas en materia ambiental y para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, con sujeción al procedimiento que para dichos efectos se establece en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización. Las Normas Oficiales Mexicanas que aplican en el proceso de instrumentación del proyecto son:

Norma Oficial Mexicana	Vinculación con el Proyecto
AGUA	
NOM-002-SEMARNAT-1996*. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.*	Al respecto, tanto la NOM-002- y la NOM- 0003, no le son aplicables directamente al proyecto, ya que no se verterá ningún tipo de agua de desechos derivada de la operación del proyecto, ni se descargará a un bien nacional, durante la operación y mantenimiento del proyecto se tiene

NOM-003-SEMARNAT-1997. *Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.*	contemplada la descarga de aguas residuales en un biodigestor el cual será colocado en la parte baja de cada Casa Habitación. Al alcantarillado urbano o municipal. En la etapa de preparación y construcción del proyecto se instalarán sanitarios móviles, los cuales habrá uno 1 por cada 20 trabajadores. Se contratará a una empresa especializada para su manejo, tratamiento y disposición adecuada. El uso doméstico de su servicio es de 2 hasta 60 personas para el caso del proyecto se contempla un máximo de personas de (3 A 5 por casa) y al ser las viviendas de descanso y áreas comunes solo serán habitados en fin de semana por lo que no se saturara la capacidad del mismo.
AIRE	
NOM-041-SEMARNAT-2015. *Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.* ***NOM-044-SEMARNAT-2006.*** *Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible*	El proyecto se vincula con las normas en cita, en materia de emisiones a la atmósfera, debido a que en la zona de estudio no se cuenta con un programa de verificación vehicular obligatorio, se recomendará a los responsables del manejo de transporte, maquinaria y equipos de combustión interna que mantengan sus vehículos y maquinarias en condiciones óptimas de operación, vigilando que todos los vehículos de combustión interna, así como la maquinaria se encuentre en buenas condiciones; asimismo, se supervisará que el parque vehicular que se llegue a utilizar en la etapa de preparación y construcción del proyecto, cumpla con un programa de mantenimiento preventivo que deberá ajustarse a los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes en cumplimiento a las presentes normas, aunado a que el equipo que sea utilizado deberá operar en óptimas condiciones y en caso contrario ser reemplazado por otro, a fin de cumplir con los límites establecidos en los parámetros de emisión de gases.

NOM-045-SEMARNAT-2006. *Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.*	
RESIDUOS	
NOM-052-SEMARNAT-2005*. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.*	En lo que se refiere al manejo de residuos no peligrosos se contemplan actividades de recolección, transporte y disposición final de los residuos municipales. En torno al manejo de residuos peligrosos, de acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos, el proyecto que nos ocupa, durante la construcción y operación se considera como un microgenerador de residuos peligrosos, por lo que, se dará cumplimiento a los lineamientos establecidos en la citada Ley y se observará lo dispuesto en las normas oficiales mexicanas, proponiendo una vez autorizado el proyecto, implementar una serie de Buenas prácticas ambientales entre las que se incluyen actividades tales como envasado, almacenamiento, recolección y transporte, así como tratamiento y/o disposición final de los residuos. Asimismo, se exigirá a los contratistas que hacerse cargo del manejo y disposición de los residuos peligrosos que generen durante la etapa de preparación del sitio y construcción, por lo que, se reitera que se dará cumplimiento a las normas oficiales mexicanas para la identificación y caracterización de los mismos, así como el manejo de los residuos de acuerdo con la incompatibilidad conforme a las características de cada uno de acuerdo con las normas en cita.
NOM-054-SEMARNAT-1993*. Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos.*	
RUIDO	

NOM-080-SEMARNAT-1994. *Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.* ***NOM-081-SEMARNAT-1994****. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.*	Debido a las características propias del proyecto, NO se contemplan actividades que implique exceder los límites máximos permisibles de la presente norma. En todo momento se deberá respetar los límites máximos permisibles de ruido perimetral de las zonas de trabajo de 68 dbA de las 06:00 hrs a las 22:00 hrs y de 65 dbA de las 22:00 hrs a las 06:00 hrs. Por lo tanto, es de observancia obligatoria para todo tipo de vehículos el cumplimiento de esta norma, los cuales deberán garantizar sus condiciones óptimas de operación¸ a fin de cumplir con los límites establecidos en emisión de ruido.
RECURSOS NATURALES	
NOM-059-SEMARNAT-2010*. P rotección 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.*	Dentro del polígono del Sistema Ambiental Regional se encontraron las siguientes especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT- 2010: **Flora**: 1. *Cupressus lusitánica*. Con categoría de Sujetas a Protección Especial (Pr). **Fauna**: 1. *Myadestes occidentalis* (clarín jilguero). Con categoría de Sujetas a Protección Especial (Pr). 2. *Sceloporus grammicus* (lagartija escamosa) Con categoría de Sujetas a Protección Especial (Pr). Por lo anterior se llevará a cabo el Plan de Manejo de Flora y otro de Manejo de Fauna, con lo cual se pretende la mitigación mediante el rescate, ahuyentamiento de fauna, o la reubicación tanto de flora (sólo pequeñas herbáceas o arbustos) como de fauna, y con ello minimizar los impactos negativos que se pudieran ocasionar por la ejecución del proyecto, respecto de las especies listadas en la NOM, tal como se dispone en al Capítulo VI de la presente MIA-R. Por otra parte, la fauna que se llegasen a encontrar en el lugar se alejarán una vez iniciado los trabajos, solamente los animales de lento desplazamiento serán reubicados para no

	interferir con sus procesos biológicos.

CAPITULO IV

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DE DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DE DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN

IV.1 INTRODUCCIÓN

El presente capítulo tiene por objetivo establecer un diagnóstico ambiental del sitio donde se ubicará el proyecto, mediante el análisis de la estructura y funcionamiento de un Sistema Ambiental Regional Regional.

Para ello se determinaron diferentes escalas de análisis, comenzando desde los procesos de gran escala como es el clima y los geológico – geomorfológicos, los cuáles determinan a su vez la estructura y funcionamiento de los procesos y componentes de meso escala que es el caso del proceso geo hidrológico.

IV.2 CRITERIOS DE DELIMITACION DEL SAR

La delimitación del Sistema Ambiental Regional Regional (SAR) es un aspecto fundamental en la formulación de una Manifestación de Impacto Ambiental y es la base para entender la relación que guarda el proyecto que se pretende construir, con su entorno ambiental. A través de la delimitación del SAR se puede realizar un diagnóstico integral que permita conocer las condiciones actuales, sus tendencias de desarrollo y deterioro, así como establecer los pronósticos derivados de los posibles efectos del proyecto sobre dichas condiciones.

Para la delimitación del Sistema Ambiental Regional se ha utilizado información en formato Shape, los cuales han sido analizados con la plataforma de QGIS en su versión 3.10.5, estos archivos en formato Shape fueron obtenidos de bases de datos confiables como INEGI, SEMARNAT, CONABIO, CONANP, y H. Ayuntamiento, este análisis de estudio se corroboró con recorridos de campo a inicios del mes de enero 2022.

El Sistema Ambiental Regional Regional se puede definir como un espacio que tiene interacciones con los componentes abióticos, bióticos y socioeconómicos de una región determinada, el cual se encuentra formado por un conjunto de ecosistemas. Para el caso específico la delimitación del Sistema Ambiental Regional Regional del proyecto, se consideró el límite geofísico de la UGA Fo-5-327 del Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal con una superficie de 370.822 ha. A continuación, en la siguiente imagen se muestra el Sistema Ambiental Regional Regional en el cual se encuentra inmerso el proyecto.

SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL



El presente capitulo tiene como finalidad la caracterización del medio natural (factores bióticos y abióticos) presentes en el Sistema Ambiental Regional Regional donde se planea el proyecto ubicado en el municipio de Valle de Bravo, en el Estado de México, el cual tiene una superficie de 6.076 ha. La ubicación geopolítica del proyecto se encuentra en el estado de México, el cual colinda al Norte con los Estados de Querétaro e Hidalgo; al Sur con

Guerrero, Morelos y Distrito Federal; al Oriente, con los Estados de Puebla y Tlaxcala; y al poniente con Michoacán y Guerrero. Se localiza entre los paralelos 18°21' y 20°17' de Latitud Norte y los meridianos 98°35' y 100°36' de Longitud Oeste. El Estado de México Geopolíticamente, está dividido en 125 municipios, el presente proyecto queda inmerso solo en uno de estos Municipios el cual es Valle de Bravo.

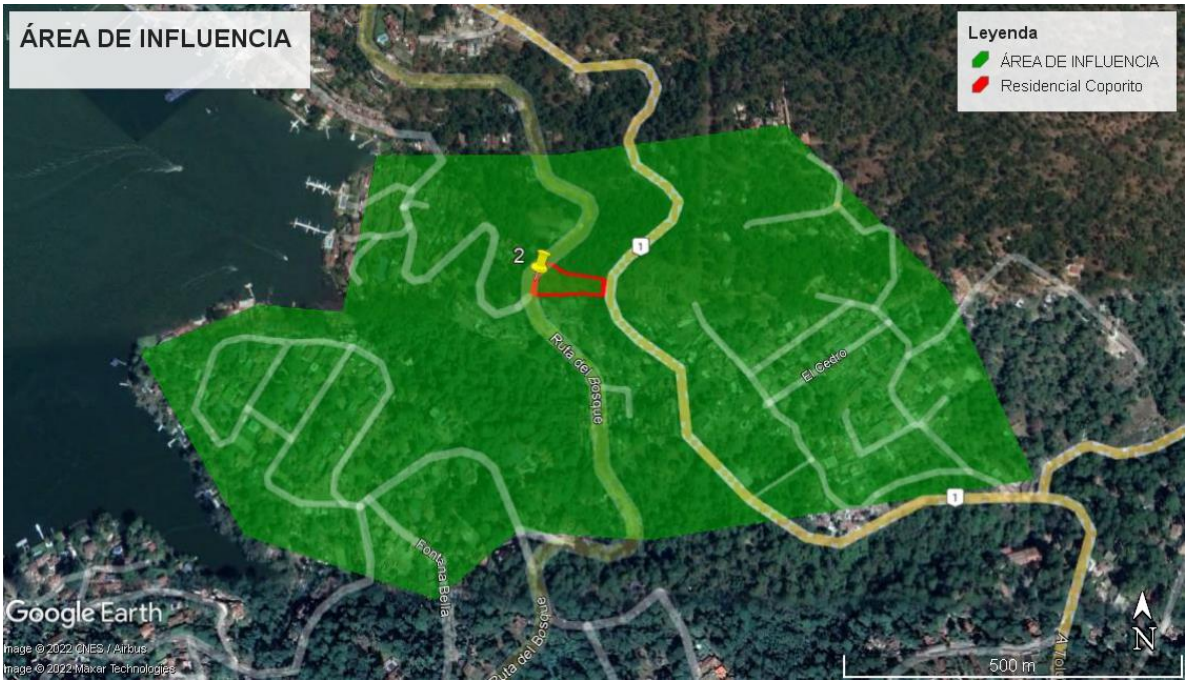
Dentro del Sistema Ambiental Regional y acorde a investigación en campo se aprecia una vegetación del tipo Bosque de Pino, y Área Urbana de manera dispersa, la siguiente información se obtuvo después de un análisis detallado con instrumentos de SIG e información de bases de datos de INEGI en los Shape de Usos de Suelo y Vegetación serie VI y el SIGEIA, así como la corroboración en campo en donde se obtuvieron los siguientes resultados:

Para el caso particular del proyecto este se encuentra inmerso dentro de la Zona Bosque de Pino-Encino.
El deterioro de los recursos naturales se hace más evidente cuando se observa en el acercamiento del predio donde se presentan grandes espacios carentes de vegetación que se han originado debido a que toda esta zona sigue siendo sometida a actividades urbanas, condición que complica que el ecosistema perturbado pueda recuperarse, resultado con el paso del tiempo el incremento cada vez mayor; también por la cercanía del predio a centros de habitacionales y dentro de la mancha urbana donde se siguen usando los recursos forestales para las necesidades domésticas, principalmente de leña como combustible, por lo que sigue en aumento la reducción de la cobertura vegetal de la zona.

IV.3 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

El área de influencia del proyecto se delimitó con base en los alcances de los impactos ambientales que generará el proyecto, teniendo la vegetación conformada por cercos vivos de bambu y plantas de ornato, y zonas con asentamientos humanos, ya que se presenta

una alta incidencia de afectación a causa de casas habitacionales de fin de semana, comercios y servicios, resultado del crecimiento de la población en la zona y el incremento de terrenos con uso habitacional. El área de influencia del proyecto tiene una superficie de 62 ha. En la siguiente ilustración se muestra el área de influencia.



Calle Ruta del Bosque S/N, Lote 2, Fracción 5, Avándaro, Valle de Bravo Estado de México.

Ilustración IV.3 Delimitación del área de influencia del proyecto.

IV.4 MEDIO ABIÓTICO

AIRE

El Sistema Ambiental Regional Regional, presenta buena calidad del aire debido a que no existen fuentes importantes de emisiones a la atmósfera como lo serian industrias o algunas otras fuentes de emisión de contaminantes, así mismo prevalecen condiciones adecuadas para la dispersión de contaminantes, los cuales provienen principalmente por la emisión de contaminantes de los vehículos que transitan.

VIENTO

Como sabemos el viento tiene tres componentes muy importantes que son la velicidad y dirección acontinuacion describrimmos cada uno de ellos

Velocidad y dirección:
Esta sección trata sobre el vector de viento promedio por hora del área ancha (velocidad y dirección) a10 metros sobre el suelo. El viento de cierta ubicación depende en gran medida de la topografía local y de otros factores; y la velocidad instantánea y dirección del viento varían más ampliamente que los promedios por hora.

La velocidad promedio del viento por hora en Valle de Bravo tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año.

La parte más ventosa del año dura 3.9 meses, del 20 de enero al 15 de mayo, con velocidades promedio del viento de más de 7.5 kilómetros por hora. El día más ventoso del año en el 29 de marzo, con una velocidad promedio del viento de 8.9 kilómetros por hora.

El tiempo más calmado del año dura 8.1 meses, del 15 de mayo al 20 de enero. El día más calmado del año es el 2 de agosto, con una velocidad promedio del viento de 6.1 kilómetros por hora.

La dirección predominante promedio por hora del viento en Valle de Bravo varía durante el año.

El viento con más frecuencia viene del sur durante 1.1 meses, del 18 de junio al 20 de julio, con un porcentaje máximo del 39 % en 10 de julio. El viento con más frecuencia viene del este durante 5.0 meses, del 20 de julio al 20 de diciembre, con un porcentaje máximo del 41 % en 6 de octubre seguido del viento con un poco de

menos frecuencia viene del oeste durante 5.9 meses, del 20 de diciembre al 18 de junio, con un porcentaje máximo del 31 % en 1 de enero.

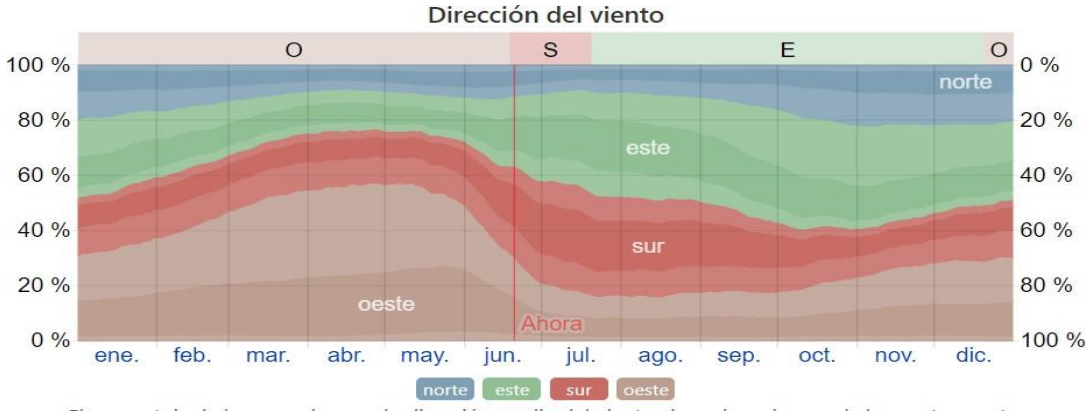


Ilustración IV.4 Porcentaje de horas en las que la dirección media del viento viene de cada uno de los cuatro puntos cardinales, excluidas las horas en que la velocidad media del viento es menos de 1.6 km/h. Las áreas de colores claros en los límites son el porcentaje de horas que pasa en las direcciones intermedias implícitas (noreste, sureste, suroeste y noroeste).

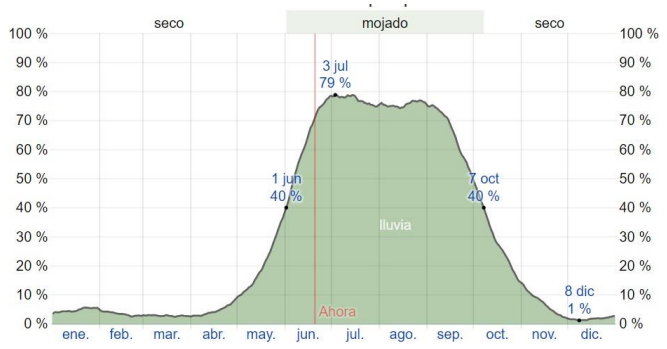
PRECIPITACIÓN

Un día mojado es un día con por lo menos 1 milímetro de líquido o precipitación equivalente a líquido. La probabilidad de días mojados en Valle de Bravo varía muy considerablemente durante el año.

La temporada más mojada dura 4.2 meses, de 1 de junio a 7 de octubre, con una probabilidad de más del 40 % de que cierto día será un día mojado. La probabilidad máxima de un día mojado es del 79 % el 3 de julio.

La temporada más seca dura 7.8 meses, del 7 de octubre al 1 de junio. La probabilidad mínima de un día mojado es del 1 % el 8 de diciembre.

Entre los días mojados, distinguimos entre los que tienen solamente lluvia, solamente nieve o una combinación de las dos. En base a esta categorización, el tipo más común de precipitación durante el año es solo lluvia, con una probabilidad máxima del 79 % el 3 de julio.



El porcentaje de días en los que se observan diferentes tipos de precipitación, excluidas las cantidades ínfimas: solo lluvia, solo nieve, mezcla (llovió y nevó el mismo día).

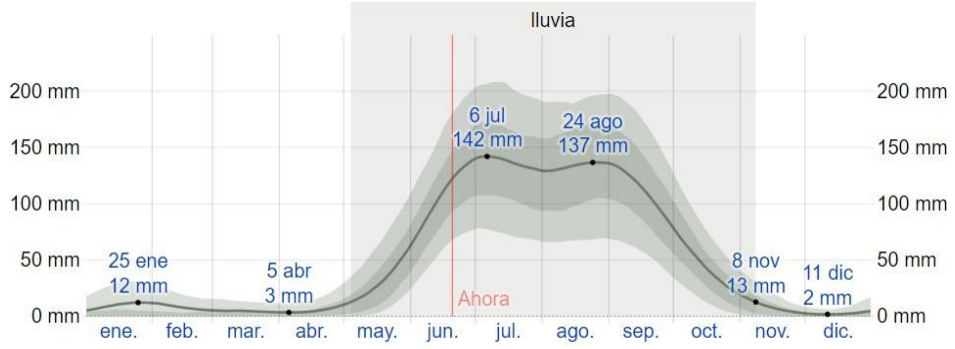
Ilustración IV.5 Probabilidad diaria de precipitación.

LLUVIA

Para mostrar la variación durante un mes y no solamente los totales mensuales, mostramos la precipitación de lluvia acumulada durante un período móvil de 31 días centrado alrededor de cada día del año. Valle de Bravo tiene una variación extremada de lluvia mensual por estación.

La temporada de lluvia dura 6.1 meses, del 4 de mayo al 8 de noviembre, con un intervalo móvil de 31 días de lluvia de por lo menos 13 milímetros. La mayoría de la lluvia cae durante los 31 días centrados alrededor del 6 de julio, con una acumulación total promedio de 142 milímetros.

El periodo del año sin lluvia dura 5.9 meses, del 8 de noviembre al 4 de mayo. La fecha aproximada con la menor cantidad de lluvia es el 11 de diciembre, con una acumulación total promedio de 2 milímetros.



La lluvia promedio (línea sólida) acumulada en un periodo móvil de 31 días centrado en el día en cuestión, con las bandas de percentiles del 25º al 75º y del 10º al 90º. La línea delgada punteada es el equivalente de nieve en líquido promedio correspondiente.

Ilustración IV.6 Precicipitación de lluvia mensual promedio.

FISIOGRAFÍA

El Municipio de Valle de Bravo se encuentra enclavado en la Provincia Fisiográfica del Eje Neovolcánico y de manera específica en la Subprovincia Mil Cumbres, Lomerío de Basalto con Mesetas, como su nombre lo indica, esta Subprovincia es una región con relieve accidentado y complejo por la diversidad de sus topoformas, que descienden hacia el sur y abarcan sierras volcánicas complejas. Sus topoformas características son valles de laderas tendidas, llanos aislados, lomeríos suaves con mesetas, mesetas lávicas, sierras de laderas abruptas, sierras de laderas tendidas y sierras complejas, siendo la más representativa e importante en esta Subprovincia, la de lomeríos de colinas redondeadas con meseta, ya que abarca la mayor extensión.

En el territorio municipal se observan tres formas características de relieve. Predominan las zonas accidentadas, constituidas por las Sierras de Temascaltepec, Tenayac, Valle de Bravo y faldas de sierras circundantes. En segundo lugar, predominan las zonas semiplanas o lomeríos, ubicados en la región suroriente del municipio. En tercer lugar, pueden observarse algunas zonas planas, fundamentalmente en las localidades de Acatitlán, Rincón de Estradas, El Fresno y Cuadrilla de Dolores. El parteaguas que separa al Valle de Toluca de la Cuenca del Balsas se encuentra a una altitud media de 3000 msnm.

De estos sistemas de topoformas, el conjunto predial motivo del presente estudio se encuentra en el sistema de lomerío de basalto con meseta (X55L2M). Su altitud varía del SAR de 1800 a 2700 msnm., Su pendiente mínima es de 0% en llanos y la máxima es de 70% en la parte montañosa.

Provincia Fisiográfica del Eje Neovolcánico y de manera específica en la Subprovincia Mil Cumbres, Lomerío de Basalto con Mesetas (X55L2M), en la zona de estudio.

La zona del proyecto se localiza a una altura de 1,850 a 1,870 msnm, ya que se considera en las partes bajas de la cuenca.

Algunos de los parámetros fisiográficos más importantes de la cuenca general se presentan en la tabla siguiente.

Tabla IV.2 Parámetros fisiográficos de la cuenca general.

Superficie total km2	Longitud cauce km	Orden de la cuenca (adimensional)	Cota superior m	Cota inferior m	Pendiente media (adimensional)	Coeficiente escurrimiento (adimensional)
17.4	13.1	2	2520	1780	5.60 %	0.16

El área del proyecto El cedral, se ubica al este del lago de Valle de Bravo, localizado en el municipio con el mismo nombre, en el Estado de México. Se sitúa en la Región Biogeográfica Neártica, en la provincia Biótica Neovolcanense, subprovincia Meridional. Presenta un sistema de Flujo de lava cubierto de piroclástos y un Valle intermontano con moderada erosión remontante.

GEOLOGÍA

En el Sistema Ambiental Regional Regional predominan las rocas ígneas extrusivas ácidas, intermedias y básicas; le siguen las metamórficas (esquistos) y en menor escala se encuentran las ígneas intrusitas básicas como el gabro, basalto, toba y brecha volcánica.

De los sistemas geológicos, el conjunto predial motivo del presente estudio se encuentra en el sistema de Holoceno (Qal). El cual comprende los depósitos lacustres que se depositaron después de los movimientos que afectaron las márgenes de la cuenca de México. Por lo que se tienen rocas ígneas extrusivas ácidas volcánicas. Estas características propician a que la zona sea considerada de alta impermeabilidad y en consecuencia a este nivel, la porosidad es casi nula por este tipo de roca ígnea que constituye la zona, de ahí la cuantía de escurrimientos superficiales que se registran en la región.

SISMICIDAD

A nivel de la República Mexicana, existen cinco sistemas montañosos principales que, en ocasiones, se subdividen en conjuntos menores y un sistema volcánico, que corresponde a la zona de mayor sismicidad del país, los cuales son:

- Sierra Madre Oriental
- Sierra Madre del Sur
- Sierra Madre de Chiapas.
- Sierra de Baja California.

El Sistema Ambiental Regional Regional se ubica parte de la Sierra Madre Oriental, en la Cordillera Neovolcánica, también conocida como sierra Volcánica Transversal, con una extensión de 900 km y una anchura de 130 km. Se localiza a lo largo de los paralelos 19º y 20º norte, en la zona de mayor sismicidad del país. Se extiende desde Nayarit a Veracruz. En ella se ubican el Pico de Orizaba (5,747 m), el Popocatépetl (5,452 m), el Iztaccíhuatl (5,286 m), el Nevado de Toluca (4,558 m) y el Volcán de Colima (3,960 m).

De acuerdo a la división de las cuatro zonas sísmica que presenta la República Mexicana el Sistema Ambiental Regional Regional se encuentra en la zona B que es una zona intermedia, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo, debido a las condiciones del subsuelo del valle de México,

aunque pueden esperarse altas aceleraciones. En la siguiente ilustración se muestra la zona B sísmica en donde se ubica el Sistema Ambiental Regional.

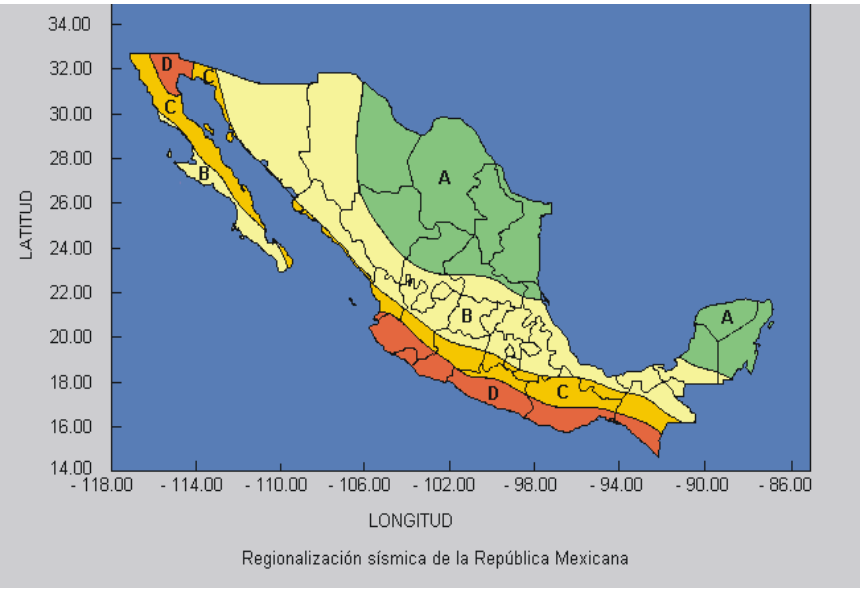


Ilustración IV.7 Ubicación del Sistema Ambiental Regional Regional en la Regionalización sísmica de la República Mexicana.

En el Sistema Ambiental Regional Regional, son menos frecuentes los sismos por contacto entre placas (interplaca), que son los que se generan en la parte interna de ellas (intraplaca), lejos de sus bordes, aun en zonas donde se ha llegado a suponer un nivel nulo de sismicidad. La energía liberada por estos temblores, así como las profundidades en las que se origina, son similares a las de eventos interplaca.

Uno de los fenómenos naturales más aterradores y destructivos es un sismo fuerte y sus terribles repercusiones generadas por éste. Un sismo es un movimiento repentino de la Tierra, ocasionado por la liberación brusca de presión acumulada a través de mucho tiempo. Si el sismo ocurre en una zona habitada, puede causar muchas muertes, heridos y cuantiosos daños materiales.

Los sismos, temblores o terremotos pueden ser medidos a través la escala sismológica de Richter, o también conocida como escala de magnitud local. Esta escala se creó para poder asignar un número a los sismos con base a la magnitud que presentan, siendo proporcional el aumento de la numeración con la magnitud del sismo que se presenta.

Intensidades sísmicas: Escala Modificada de Mercalli

La intensidad de un sismo en un lugar determinado se evalúa mediante la Escala

Modificada de Mercalli y se asigna en función de los efectos causados en el hombre, en sus construcciones y en el terreno. A continuación, se muestra:

Tabla IV.3 Escala modificada de Mercalli

Escala Modificada de Mercalli	
I.	No es sentido, excepto por algunas personas bajo circunstancias especialmente favorables.
II.	Sentido sólo por muy pocas personas en posición de descanso, especialmente en los pisos altos de los edificios. Objetos delicadamente suspendidos pueden oscilar.
III.	Sentido muy claramente en interiores, especialmente en pisos altos de los edificios, aunque mucha gente no lo reconoce como un terremoto. Automóviles parados pueden balancearse ligeramente. Vibraciones como al paso de un camión. Duración apreciable.
IV.	Durante el día sentido en interiores por muchos, al aire libre por algunos. Por la noche algunos despiertan. Platos, ventanas y puertas agitados; las paredes crujen. Sensación como si un camión pesado chocara con el edificio. Automóviles parados se balancean apreciablemente.
V.	Sentido por casi todos, muchos se despiertan. Algunos platos, ventanas y similares rotos; grietas en el revestimiento en algunos sitios. Objetos inestables volcados. Algunas veces se aprecia balanceo de árboles, postes y otros objetos altos. Los péndulos de los relojes pueden pararse.
VI.	Sentido por todos, muchos se asustan y salen al exterior. Algún mueble pesado se mueve; algunos casos de caída de revestimientos y chimeneas dañadas. Daño leve.
VII.	**Todo el mundo corre al exterior. Daño insignificante en edificios de buen diseño y construcción; leve a moderado en estructuras comunes bien construidas; considerable en estructuras pobremente construidas o mal diseñadas; se rompen algunas chimeneas. Notado por algunas personas que conducen automóviles.**
VIII.	Daño leve en estructuras diseñadas especialmente para resistir sismos; considerable, en edificios comunes bien construidos, llegando hasta colapso parcial; grande, en estructuras de construcción pobre. Los muros de relleno se separan de la estructura. Caída de chimeneas, objetos apilados, postes, monumentos y paredes. Muebles pesados volcados. Expulsión de arena y barro en pequeñas cantidades. Cambios en pozos de agua. Cierta dificultad para conducir automóviles.
IX.	Daño considerable en estructuras de diseño especial; estructuras bien diseñadas pierden la vertical; daño mayor en edificios sólidos, colapso parcial. Edificios desplazados de los cimientos. Grietas visibles en el suelo. Tuberías subterráneas rotas.
X.	Algunas estructuras bien construidas en madera, destruidas; la mayoría de estructuras de mampostería y marcos destruidas incluyendo sus cimientos; suelo muy agrietado. Rieles torcidos. Corrimientos de tierra considerables en las orillas de los ríos y en laderas escarpadas. Movimientos de arena y barro. Agua salpicada y derramada sobre las orillas.
XI.	Pocas o ninguna obra de albañilería quedan en pie. Puentes destruidos. Anchas grietas en el suelo. Tuberías subterráneas completamente fuera de servicio. La tierra se hunde y el suelo se desliza en terrenos blandos. Rieles muy retorcidos.
XII.	Destrucción total. Se ven ondas sobre la superficie del suelo. Líneas de mira (visuales) y de nivel de formadas. Objetos lanzados al aire.

Fuente: Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México. Atlas de Riesgos CENAPREP, México 2001.
www.cenapred.unam.mx

El Sistema Ambiental Regional Regional del proyecto se ubica en el área de intensidad sísmica VII.

Finalmente, a continuación, se indica con un círculo en donde se ubica el Sistema Ambiental Regional Regional y está clasificado con el número VII de acuerdo con la Escala Modificada de Mercalli considerados los efectos, los indicados en color AZUL del cuadro anterior, tal y como se muestra en la siguiente ilustración.



NOTA: Se muestran las intensidades sísmicas máximas obtenidas de 49 mapas de isosistas de temblores importantes ocurridos entre 1845 y 1985, la mayoría con magnitud superior a 7. Aunque no se cubren todos los temblores grandes ocurridos en ese lapso, la distribución de los eventos considerados en este mapa es representativa de la sismicidad en México. Para el mismo periodo, se muestran intensidades sísmicas para la península de Baja California, sólo en los sitios donde se contaba con reportes. La forma y el tamaño de las áreas indicadas para esta zona no representan el alcance total de los efectos del temblor.

Ilustración IV.5. Identificación del SRA en el área de intensidad sísmica.

MAPA GLOBAL DE INTENSIDADES

Así podemos concluir que el Sistema Ambiental Regional Regional y en consecuencia el área del proyecto, se localizan en la Placa Tectónica Norteamericana denominada como zona B según el plano de regionalización sísmica de la República Mexicana, donde como ya se mencionó en párrafos anteriores, se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

CLIMA

El clima en todos los aspectos es uno de los elementos abióticos más importantes ya que de este elemento depende el desarrollo de la flora de forma natural y en

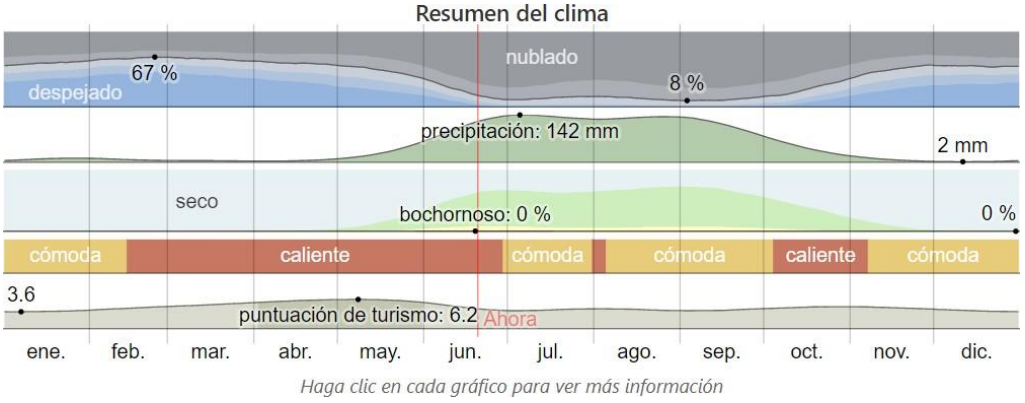
consecuencia la fauna para conformar los ecosistemas, por lo general en esta región al encontrarse en el Estado de México se localiza en la zona intertropical, por lo que en general la temperatura debería de ser alta, sin embargo la altitud modifica esa condición contribuyendo a que prevalezcan temperaturas moderadas, debido a que el Sistema Ambiental Regional no recibe influencia marítima debido a la distancia que hay entre estos, dentro de esto se obtiene que las temperaturas más altas se encuentran en los meses de abril según datos obtenidos de la estación climatológica más cercana al Sistema Ambiental Regional.

Según el análisis del Sistema Ambiental Regional Regional consultada en bases de información de INEGI y CONABIO nos muestra que dentro de este se encuentran dos tipos de climas, el Templado Subhúmedo con Lluvias en Verano C (w2) con un porcentaje del 83.77% del total del Sistema Ambiental Regional, y para el caso del Semicálido Subhúmedo con Lluvias en Verano de Mayor Humedad (A) C (w) con un total del 16.23%.

Los climas templados son considerados mesotermicos, pues la temperatura media de los meses más cálidos y más fríos no es muy alta, ni muy baja; en el caso para las temperaturas varían de 6.5°C a poco más de 22°C, y en el caso de las más bajas van desde -3°C a 18°C. Su régimen térmico medio anual varía de 12°C a 18°C. Se distribuyen a lo largo de la entidad así mismo dentro del Sistema Ambiental Regional de la zona de estudio en mención se encuentra el Templado Subhúmedo con lluvias en Verano de Mayor Humedad.

En el Sistema Ambiental Regional Regional, la temporada de lluvia es nublada, la temporada seca es parcialmente nublada y es caliente durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 6 C a 28 C y rara vez baja a menos de 3 C o sube a más de 30 C.

En base a la puntuación de turismo, la mejor época del año para visitar Valle de Bravo para actividades de tiempo caluroso es desde principios de abril hasta finales de mayo, a continuación se muestra en la siguiente ilustración el resumen de clima del SAR.



Haga clic en cada gráfico para ver más información

Ilustración IV.8 Ilustración IV.6. Resumen del clima del Sistema Ambiental Regional Regional.

Esta unidad climática se describe como el más húmedo de los templados subhúmedos con lluvias en verano, además su precipitación invernal corresponde a menos de 5% de la lluvia total anual, este clima dentro del Sistema Ambiental Regional cuenta con un área aproximadamente del 83%.

Para completar el área total del Sistema Ambiental Regional Regional, así como el área de donde se desarrollará el proyecto se encuentran también con un clima Semicálido el cual se caracteriza por tener un régimen térmico medio anual mayor de 18°C y una temperatura media del mes más frio de -3°C y 18°C cuando pertenece al grupo de climas templados y una temperatura media anual entre 18°C y 22°C y la temperatura media del mes más frio corresponde a 18°C si firma parte de los climas cálidos.

La sub unidad presente dentro del SAR y que es donde se pretende llevar a cabo el proyecto está clasificada con el clima Semicálido Subhúmedo con Lluvias en verano, de Mayor Humedad el cual es el más húmedo de los semicálidos subhúmedos con lluvias en verano y su porcentaje de lluvia invernal es menor de 5. Este pertenece al grupo de climas templados, la precipitación total anual es superior a 1000 mm y la temperatura media anual fluctúa entre 18° y 24°C.

EDAFOLOGÍA

En las investigaciones realizadas dentro de las bases de datos del INEGI, CONABIO y el servidor en línea del SIGEIA, dentro del Sistema Ambiental Regional Regional se encuentran los siguientes tipos y subtipos de edafología

Predomina el suelo de tipo Andosol, que cubre aproximadamente 53% del territorio, el Regosol 13%, el Acrisol 12.7%, el suelo Vertisol 7% y el Luvisol 3.5%, el 10.8% restante es de otros tipos de suelos como el Cambisol, según las cartas edafológicas del INEGI.

Para la zona del desarrollo del proyecto nos presenta un suelo con una textura medio dentro de una fase física lítica con clave Ao+Th+Vp/2/L el cual corresponde al Acrisol Órtico, Andosol Húmico, y Vertisol Pélico los cuales presentan las siguientes características:

Los Acrisoles son suelos característicos de zonas lluviosas en las que la infiltración del agua ha propiciado la formación de un horizonte B con acumulación de Arcilla (argílico) y una saturación de bases menor de 35%, al menos en algún sub-horizonte. Se distinguen por sus colores amarillentos o rojizos. Son de origen

residual formados a partir del intemperismo de rocas ígneas metamórficas. Presentan clases textuales media y fina, por lo que su drenaje interno va de moderadamente drenado a escasamente drenado y la susceptibilidad a la erosión varia de moderada a alta

Acrisol Órtico: Tiene un horizonte A ócrico sobre un horizonte B cámbico, sin propiedades características de la otra subunidad, su uso más adecuado es el forestal, pes debido a su mínimo contenido de nutrientes y fuerte acides (pH menor de 5.5), no son aptos para la agricultura. Además, las limitantes físicas más severas para su uso y manejo agrícola son las pendientes abruptas (mayores de 15%).

Andosol Húmico: Tiene un horizonte A úmbrico rico en materia orgánica, pero el ácido y pobre en nutrientes (saturación de bases menor de 50%). Encima de este horizonte generalmente se encuentra una capa orgánica, compuesta básicamente de hojarasca en descomposición de pinos y encinos. El contenido de materia orgánica es alto en casi todo el perfil, pero disminuye considerablemente en el horizonte B cámbico, El cual se distingue por su color más claro y si contenido de materia orgánica apreciablemente menor que en el horizonte A. Presenta una textura de migajón arenoso muy fino o más fina que esta y la alta porosidad es otra de sus características.

Vertisol Pélico: Tiene un horizonte A úmbrico, de color gris oscuro a negro (chroma en húmedo menor de 1.5 dominante en la matriz del suelo en los 30 cm superiores) y debajo de este horizonte C, una Capa durica profunda o lítica. En algunos casos esta subunidad es ligeramente salina y sódica.

Esta combinación de suelos está presente dentro del Sistema Ambiental Regional Regional en un 53.53% del total del uso de suelo, mientras que en el otro 46.47% encontramos la siguiente clave edafológica: Th+To+Ao/2.

Los suelos andosoles son suelos derivados de la intemperización de cenizas volcánicas, son muy ligeros (densidad de masa menor de 0.85), con una alta capacidad de retención de agua y fijación de fosforo tendencia a la acidez, presentan una estratificación con un horizonte B cámbico.

Andosol Húmico: Tiene un horizonte A úmbrico rico en materia orgánica, pero el ácido y pobre en nutrientes (saturación de bases menor de 50%). Encima de este horizonte generalmente se encuentra una capa orgánica, compuesta básicamente de hojarasca en descomposición de pinos y encinos. El contenido de materia orgánica es alta en casi todo el perfil, pero disminuye considerablemente en el horizonte B cámbico, El cual se distingue por su color más claro y si contenido de materia orgánica apreciablemente menor que en el horizonte A. Presenta una

textura de migajón arenoso muy fino o más fina que esta y la alta porosidad es otra de sus características.

Andosol Ócrico: Presenta un horizonte A ócrico de color claro, pobre en materia orgánica, espesor delgado y contenido de nutrientes generalmente bajo debido a la poca acumulación de materia orgánica en la superficie. Otras de sus características distintivas son la consistencia untuosa y la textura de migajón limoso o más fina que ésta. Además, puede tener un horizonte B cámbico.

Acrisol Órtico: Tiene un horizonte A ócrico sobre un horizonte B cámbico, sin propiedades características de la otra subunidad, su uso más adecuado es el forestal, pes debido a su mínimo contenido de nutrientes y fuerte acides (pH menor de 5.5), no son aptos para la agricultura. Además, las limitantes físicas más severas para su uso y manejo agrícola son las pendientes abruptas (mayores de 15%).

Debido a la complejidad geomorfológica, en donde predominan pendientes mayores a cuarenta grados, la erosión es quizá la mayor problemática que enfrentan los suelos, una vez perdida la cubierta vegetal protectora. La erosión se presenta en todas sus manifestaciones y en mayor grado la erosión hídrica y eólica; entre sus efectos más importantes se encuentra la degradación de los ecosistemas, el azolve de los cuerpos de agua, la disminución de la fertilidad, la pérdida de materia orgánica y el cambio en el estado de agregación de los suelos.

HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

La ubicación del estado de México lo define como cabecera de las cuencas principales de los ríos Lerma, Balsas y Pánuco. Esta situación ayuda a que las aguas superficiales en tránsito por el estado se utilicen para satisfacer las necesidades que requieren las diversas actividades que se desarrollan en él.

El estado de México cubre parte de tres regiones hidrológicas: RH-12 Lerma-Santiago, RH- 18 Balsas y RH- 26 Pánuco.

El SAR se localiza dentro de la Región Hidrológica 18 del Rio Cutzamala en la subcuenca de Valle de Bravo, así mismo continuando con la zona de estudio donde se desarrollará el proyecto y en apoyo con el SIGEIA se localiza en la Microcuenca de los Saucos en donde se origina en el Cerro La Escalerilla (2,550 m), en la parte sur de la Microcuenca, y corre con un rumbo noroeste para llegar a la presa. La microcuenca del río es de 40.19 km2 (3,751 hectáreas). Por su tamaño ocupa el tercer lugar entre las submicrocuencas. Sus afluentes son el arroyo San Diego y el arroyo Los Saucos. En la parte baja se le llama La Cascada.

La hidrología municipal está conformada por corrientes superficiales entre ríos y arroyos que se distribuyen en todo el territorio, entre los que sobresalen: los ríos la Hierbabuena, San Diego, Ladera Oriente de Cualtenco, Calderones el Cerrillo, El Carrizal, Los Hoyos, Amanalco, San Gaspar, La Cascada y Las Flores; ríos que en conjunto integran un área de captación de 509.01 km2 equivalente a 65.6% del área. El río Amanalco es el de mayor importancia por su superficie.

Existen en el municipio 101 manantiales, 21 arroyos, 3 bordos, 7 acueductos y 3 pozos profundos. La Cuenca Valle de Bravo-Amanalco se encuentra en el poniente del Estado de México y abarca una superficie total de 61,593 hectáreas, incluyendo al municipio de Amanalco, la mayor parte del municipio de Valle de Bravo, y superficies menores de los municipios de Donato Guerra, Villa de Allende, Villa Victoria, Temascaltepec, Almoloya de Juárez y Zinacantepec.

Esta Cuenca (también conocida como Cuenca Valle de Bravo), es una cuenca de segundo orden (o subcuenca) de la Cuenca Cutzamala (la cual constituye una cuenca de primer orden o macrocuenca). A su vez, la Cuenca Valle de Bravo-Amanalco se divide en siete cuencas de tercer orden (o microcuencas).

Según la Comisión de Microcuenca de Valle de Bravo más del 75% de su superficie está cubierta por vegetación, por lo tanto, se califica de cobertura muy alta y de alto porcentaje (38%) de infiltración. Sin embargo, en la parte media se registran procesos de deforestación importante, por lo que es necesario controlar la expansión de la zona agrícola y establecer mecanismos para evitar la erosión. La parte baja está ocupada por zona urbana (17%) que es la zona donde se localiza puntualmente la zona del proyecto, por tanto, es conveniente establecer mecanismos de control de la expansión urbana, así como de contaminación por desechos humanos.

Dentro del SAR se cuentan con 21.59 km de corrientes tanto intermitentes como perennes, sin embargo, la zona donde se llevará a cabo el proyecto no presenta corriente alguna, por lo cual el proyecto no alterará ninguna de las corrientes antes mencionadas dentro del SAR.

HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA.

El Organismo Público Descentralizado Municipal de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Valle de Bravo (ODAPAS), registra 10 manantiales en el Sistema Ambiental Regional Regional destinados al servicio doméstico, comercial e industrial; sin embargo, no se tiene conocimiento preciso del total de manantiales existentes ni de su régimen legal, privado y público-

Se deduce del potencial hidrológico, que los mantos friáticos en el municipio son abundantes y se localizan a poca profundidad, incluso a flor de tierra, particularmente en las zonas boscosas. La profundidad del drenaje subterráneo se ubica por debajo de los 70 m; sin embargo, este ha ido creciendo en la medida en que se han estado extrayendo mayores volúmenes de agua ocasionado por el aumento de la población y a la demanda de este líquido por parte de las industrias asentadas en el SAR. La dirección del flujo subterráneo va en sentido suroeste. En el Ssitema Ambiental Regional, resulta evidente la gradual disminución, a lo largo de las últimas décadas, de los volúmenes de agua, tanto en los manantiales como en los cauces de arroyos. Por otra parte, también resulta evidente la creciente demanda de agua potable, derivada del incremento de la población urbana y sobre todo por el hecho de que en la actualidad se extraen de la cuenca 12 m3/s.

Al entrar en operación, la tercera etapa del sistema Cutzamala programado en 1997 permitió captar 8 m3/s adicionales en el vaso regulador de Colorines. Ante estas cifras, la demanda urbana del municipio de Valle de Bravo es irrelevante.

La competencia por el agua en los canales de riego ha llegado, en ocasiones, a producir serias disputas entre algunas comunidades, por desacuerdos en cuanto a los volúmenes que a cada una le corresponden.

En el SAR es necesario destacar muy especialmente la gravedad del problema de erosión en la región. Esta se manifiesta en la cantidad de suelo -muchas veces fértil- que se arrastra durante las lluvias y que les imprime un color pardo lodoso a las aguas aún después de transcurridas varias horas de terminada la lluvia. Los arroyos se convierten entonces en la vena conductora de todos los sedimentos provenientes de las subcuencas para llegar, eventualmente, hasta el fondo de la presa.

Tabla IV.5 Recursos Hidráulicos del municipio de Valle de Bravo (Sistema Estatal de Información).

CUERPO DE AGUA	CANTIDAD	CUERPO DE AGUA	CANTIDAD
Manantiales	19	Presas	4
Corrientes permanentes	3	Acueductos	7
Corrientes intermitentes	21	Pozos profundos	3
Bordos	3		

Las aguas subterráneas se dan por un proceso de infiltración que es la entrada de agua en el suelo. En la infiltración, el agua que se precipita pasa por una zona de aireación en donde los espacios están parcialmente llenos de aire y agua. Esta zona de aireación suministra agua a las plantas.

Más abajo se encuentra una franja capilar que previene que el agua se vaya hacia capas inferiores. Bajo la zona de aireación se encuentra la zona de saturación, la cual se extiende a una considerable profundidad. En esta parte las cavidades y fisuras en las rocas se llenan completamente de agua. La frontera entre estas dos zonas se conoce como manto freático (aguas subterráneas).

En el Sistema Ambiental Regional Regional, el agua subterránea no tiene un movimiento uniforme. Los factores principales de este comportamiento son la porosidad y la

permeabilidad. La porosidad se define como el porcentaje de espacios abiertos de una roca o suelo. La porosidad de las rocas sedimentarias depende de la forma, tamaño relativo y arreglo de la granulación, y el grado de compactación y cementación. Las rocas de cualquier tipo contienen más agua cuando se han fragmentado o se encuentran parcialmente disueltas. La capacidad de una roca para transmitir agua bajo presión es su permeabilidad.

En el SAR existen rocas como el basalto, brecha volcánica, andesitas, ígneas extrusivas intermedias (roca derretida y solidificada), areniscas (tamaño de la arena), tobas (de origen volcánico), aluviales (de río), residuales (resultantes de la destrucción de otras) y pizarras (formadas por la compactación de arcillas). El basalto tiende a ser muy permeable, o sea que es penetrado fácilmente por el agua, pero las tobas no tienen esta característica. Además de la permeabilidad de las rocas, las fracturas del terreno favorecen la infiltración lo que permite la recarga de mantos acuíferos.

La infiltración está en función directa de las pendientes que presentan los terrenos de un lugar, y de las condiciones y tipos de vegetación. La pendiente media en la Cuenca es de 16%. La Cuenca tiene un promedio de infiltración del 35%, que es un valor alto.

La Cuenca Valle de Bravo Amanalco tiene una precipitación anual de 973, 966,610 m3. De esta cantidad el 48% se pierde por evapotranspiración (pérdida de humedad de una superficie por evaporación directa junto con la pérdida de agua por transpiración de la vegetación), 35% se incorpora a la recarga de los mantos acuíferos subterráneos y el 17% escurre superficialmente. La Cuenca en general se ubica en una zona de captación hídrica muy alta, con excepción del suroeste.

La zona donde se ubica el predio del proyecto presenta un Rango de infiltración alto, que va del 31 al 40%; sin embargo, dentro las zonas donde se desarrollarán las viviendas serán en las zonas planas del terreno.

El proyecto no presentara afectaciones; así mismo, no disminuirá de manera directa o indirecta el cauce de corrientes y cuerpos de agua ya sean intermitentes o perennes,

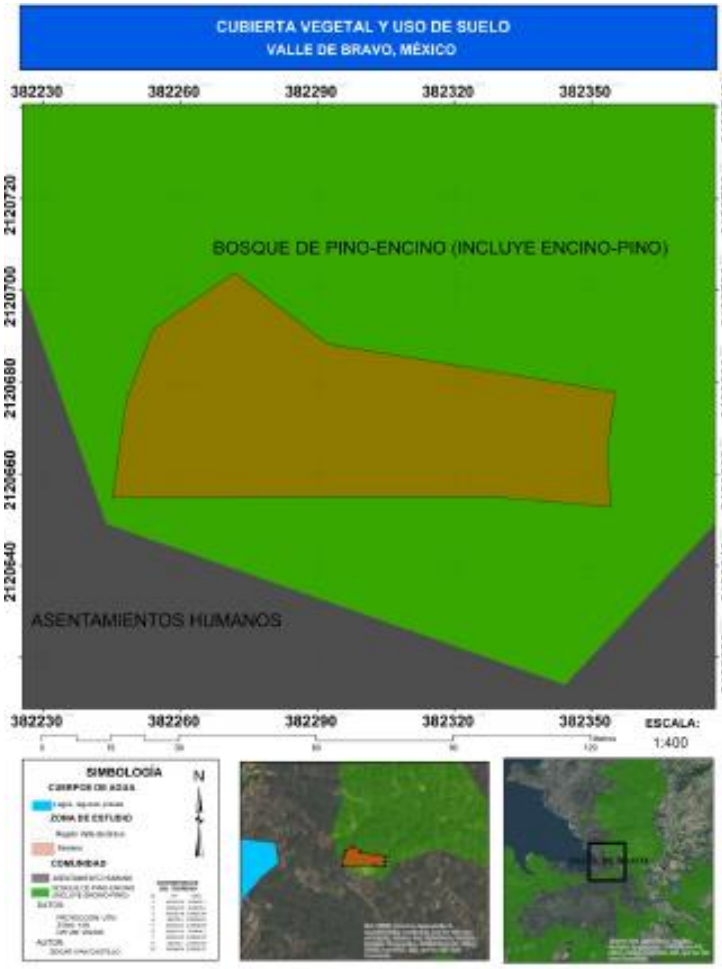
aunado a que el dentro del predio no se observó corriente alguna, así mismo no se localiza manantial de agua dentro del predio.

IV.5 MEDIO BIÓTICO

INTRODUCCIÓN

Los factores bióticos son todos los organismos vivos que interactúan con otros organismos vivos, refiriéndonos a la fauna y la flora de un lugar específico, así como también a sus interacciones. También se llama factores bióticos a las relaciones establecidas entre los seres vivos de un ecosistema y que además condicionan su existencia. La caracterización de este impacto incluye la mirada de las ciudades como un ecosistema susceptible a ser transformado por la actividad humana, comprendida por medios naturales urbanos como las calles arborizadas, los parques, los bosques urbanos y cursos de agua que generan beneficios para los habitantes; tales como regulación de gases, reducción de ruido y generación de cultura por el cuidado del medioambiente, entre otros.

El sitio del proyecto de acuerdo al INEGI, corresponde al siguiente mapa temático.



Metodología

En el presente apartado se describen las técnicas y métodos utilizados para la caracterización de la vegetación, el levantamiento de la información en campo y el cálculo de los índices de riqueza y diversidad empleados como indicadores de la estructura de la vegetación.

Muestreo Directo Parcelario

El tipo de muestreo tomado para este proyecto, es el directo a través de sistema parcelario toda vez que el predio no es muy grande y está muy bien definidos los estratos de vegetación.

La pre-rodalziación, se ha realizo en base a una fotointerpretación de imagen satelital y posteriormente directa en campo, considerando la densidad del bosque y tomando en cuenta que hay presencia de asentamientos humanos, justificados con imágenes satelitales resientes para determinar áreas afectadas.

Para el caso del Sistema Ambiental correspondiente al presente estudio, se determinaron 9 sitios de muestreo de tipo cuadrantes o parcelarios, considerando el área total (0.365 ha), el mayor esfuerzo del muestreo se centralizo en la superficie

que presenta bosque de encino y presencia de pino, debido a que ello permitirá tener un punto de comparación entre la estructura vegetal del sistema circundante y el predio particular.

Para la recopilación y registro de las especies vegetativas en los 9 sitios de muestreo parcelario, se consideraron los criterios de tipo de vegetación, área del predio, condición de la vegetación por estratos, es decir, vegetación primaria y secundaria, la presencia de áreas con algún grado de erosión, la distribución y superficie sujeta a cambio de uso de suelo.

Por lo tanto, el muestreo consto de 9 sitios de muestreo total, utilizando el método de cuadrantes determinado por Mostacedo & Fredericksen, 2000, referentes en su Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal.

Quedando el sistema de cuadrantes de la siguiente manera:



Figura 32: Representacion de cuadrantes en el sitio del proyecto, Residencial "El Madrono"
Fuente: Google Earth, (2017).

Para determinar el tamaño de los cuadrantes, fue necesario implementar la observación directa, como bien se ha determinado con anterioridad, el terreno tiene una pendiente aproximada del 43%, lo cual lo hace abrupto y aunado a esto, no está formado en rectángulo total, sino que es amorfo, razón por la cual se tuvieron que adaptar los cuadrantes apegados a los factores fisiográficos sin tener una medida exacta, sin embargo, esto no infiere en los resultados obtenidos toda vez que el muestreo se hizo de manera directa y total.

Las herramientas técnicas utilizadas para este levantamiento de campo fueron un GPS, marca GARMIN, ubicándolo en el sistema de coordenadas UTM, Zona 14, Datum VGS 84, con un rango de exactitud de +-3 metros, así mismo, Para el muestreo de especies arbóreas, arbustivas se obtuvo el DAP, con una cinta diamétrica marca Forestry Suppliers Inc, apoyados para datos de altura de un clinómetro marca Haglof ECII, para las herbáceas y flora presente en cada parcela, se hizo el conteo directo de individuos.

En el siguiente cuadro, se muestran las coordenadas de los cuadrantes:
Cuadro: Coordenadas de ubicación de cuadrantes del proyecto en UTM.

Número de cuadrante	Coordenada X	Coordenada Y
1	382342.00	2120666.00
2	382315.00	2120677.00
3	382317.00	2120662.00
4	382304.00	2120676.00
5	382305.00	2120661.00
6	382285.00	2120683.00
7	382287.00	2120663.00
8	382264.00	2120686.00
9	382263.00	2120663.00

Resultados de los muestreos de vegetación en el Sistema Ambiental por cuadrantes

Cuadro 28: Vegetación arbórea y número de individuos por especie encontrados en el sitio del proyecto.

Cuadrante **1**				**Coordenadas UTM de ubicación**	
Número consecutivo de Individuos	**Especie**	**Diámetro (cm)**	**Altura (m)**	**N**	**W**
1	*Pinus oocarpa*	47	24	382350	2120658
2	*Quercus candicans*	40	16	382352	2120661
3	*Quercus candicans*	25	12	382344	2120661

4	*Pinus pringlei*	40	14	382350	2120661
5	*Clethra mexicana*	33	16.5	382344	2120670
6	*Pinus pringlei*	35	20.5	382332	2120661
7	*Quercus candicans*	38	19	382347	2120673
8	*Pinus oocarpa*	37	22	382329	2120664
9	*Pinus oocarpa*	60	23	382338	2120679
10	*Quercus candicans*	37	18	382328	2120669
11	Tocón (pino)	65		382328	2120669
12	*Quercus candicans*	42	18.5	382326	2120665
13	*Quercus candicans*	30	13	382326	2120661

Cuadro 29: Vegetación arbórea y número de individuos por especie encontrados en el sitio del proyecto por cuadrante

Cuadrante **2**				**Coordenadas UTM de ubicación**	
Número consecutivo de Individuos	**Especie**	**Diámetro (cm)**	**Altura (m)**	**N**	**W**
1	*Pinus oocarpa*	50	22.1	382310	2120685
2	Tocón (pino)	82.5		382304	2120669
3	*Quercus candicans*	30	15.5	382311	2120684

Cuadrante 3				**Coordenadas UTM de ubicación**	
Número consecutivo de Individuos	**Especie**	**Diámetro (cm)**	**Altura (m)**	**N**	**W**
1	*Quercus candicans*	23	12	382311	2120667
2	*Quercus candicans*	38	10.2	382308	2120269

3	*Quercus candicans*	16	11	382300	2120664

Cuadrante 4				**Coordenadas UTM de ubicación**	
Número consecutivo de Individuos	**Especie**	**Diámetro (cm)**	**Altura (m)**	**N**	**W**
1	*Quercus candicans*	25	20	382298	2120685
2	*Quercus candicans*	40	17	382299	2120679
3	*Quercus candicans*	30	26	382295	2120691
4	*Quercus candicans*	28	14.5	382294	2120684
5	*Pinus oocarpa*	30	17	382295	2120674
6	*Arbutus xalapensis*	14	9.5	382294	2120672
7	*Arbutus xalapensis*	12	9.5	382294	2120673
8	*Arbutus xalapensis*	15	6	382294	2120673
9	Tocón (pino)	70		382282	2120680

Cuadrante 5				**Coordenadas UTM de ubicación**	
Número consecutivo de Individuos	**Especie**	**Diámetro (cm)**	**Altura (m)**	**N**	**W**
1	*Arbutus xalapensis*	22	13.2	382300	2120678
2	*Quercus candicans*	10	6	382290	2120673
3	*Quercus candicans*	20	10.5	382289	2120662
4	*Pinus oocarpa*	50	17	382289	2120659
5	*Quercus candicans*	30	14.5	382282	2120655

6	*Quercus candicans*	52	21	382295	2120656
7	*Clethra mexicana*	10	6	382299	2120665
8	*Arbutus xalapensis*	10	5	382300	2120663
9	*Pinus oocarpa*	13	5	382300	2120659

Cuadrante 6				**Coordenadas UTM de ubicación**	
Número consecutivo de Individuos	**Especie**	**Diámetro (cm)**	**Altura (m)**	**N**	**W**
1	*Arbutus xalapensis*	13	6	382285	2120683
2	*Pinus oocarpa*	55	23	382276	2120683
3	Tocón (pino)	80		38269	2120672

Cuadrante 7				**Coordenadas UTM de ubicación**	
Número consecutivo de Individuos	**Especie**	**Diámetro (cm)**	**Altura (m)**	**N**	**W**
1	*Quercus candicans*	30	12	382280	2120671
2	*Quercus candicans*	10	6	382280	2120667
3	*Quercus candicans*	35	18	382268	2120667
4	*Quercus candicans*	40	15.5	382264	2120660

Cuadrante 8				**Coordenadas UTM de ubicación**	
Número consecutivo de Individuos	**Especie**	**Diámetro (cm)**	**Altura (m)**	**N**	**W**
1	*Quercus candicans*	52	23	382257	2120676

2	*Pinus oocarpa*	47	23	382256	2120683
3	*Pinus oocarpa*	54	20	382264	2120686
4	*Pinus oocarpa*	30	20	382265	2120680
5	*Pinus oocarpa*	41	20	382275	2120697
6	*Quercus candicans*	23	20	382277	2120705
7	*Quercus candicans*	60	21	382273	2120703
8	*Quercus candicans*	30	19.5	382267	2120700
9	*Quercus candicans*	30	17.5	382268	2120700
10	*Quercus candicans*	24	18	382257	2120694
11	*Quercus candicans*	12	9	382256	2120694
12	*Pinus oocarpa*	37	16.5	382259	2120695
13	*Clethra mexicana*	11	9	382262	2120693
14	*Clethra mexicana*	20	9	382262	2120693

Cuadrante 9 Coordenadas UTM de ubicación					
Número consecutivo de Individuos	**Especie**	**Diámetro (cm)**	**Altura (m)**	**N**	**W**
1	*Quercus castanea*	37	20	382253	2120658
2	*Pinus oocarpa*	43	18	382258	2120668
3	*Pinus oocarpa*	42	17	382259	2120670
4	*Pinus oocarpa*	42	12	382257	2120667
5	*Quercus castanea*	13	7	382244	2120667
6	*Pinus oocarpa*	33	15	382241	2120669
7	*Pinus oocarpa*	44	12	382252	2120677

2. Índices de Biodiversidad para arbóreas

Los datos obtenidos fueron analizados mediante los principales índices de riqueza, diversidad y dominancia por estrato vegetal, tanto del predio como del sistema ambiental: índice de Shannon-Weaver (H´) (1949), índice de Simpson (1949), índice de Margalef (1958) y el índice de valor de importancia.

El índice de Shannon-Weaver (H´) indica la diversidad de especies, donde H´ toma valores normalmente entre 1 y 4.5. Los valores por encima de 3 se consideran como diversos (Pla, 2006; Zarco-Espinoza *et al*., 2010), la fórmula con la que se denota el índice de Shannon-Weaver es:
Donde:
S= número de especies (riqueza de especies)
Pi= proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie i), ni/N
ni= número de individuos de la especie i
N= número de todos los individuos de todas las especies
muestreado, mientras que los valores cercanos a 0, indican alta diversidad (Badii *et al*., 2008; Sagar y Sharma, 2012), la fórmula con la que se extrae el índice es:
$D = \Sigma (Pi)2$
Donde:
Pi= número de individuos de la especie i entre el número total de individuos de todas las especies (es decir la abundancia).

El índice propuesto por Margalef (1958) sirve para medir la riqueza específica, los sitios con valores inferiores a 2.0 son consideradas zonas con baja diversidad y los valores superiores a 5.0 indican alta diversidad (Bravo-Nuñez, 1991; Moreno, 2001), la fórmula con la que se denota este índice es:
Donde:
S= número de especies
N= total de individuos

Cuadro 30: índices de abundancia y diversidad de la masa arbórea encontrada en el sitio del proyecto.

ARBOREAS								
ESPECIE	**NOMBRE COMUN**	**N**	**ABUNDANCIA (PI)**	**SHANNON-WEAVER**			**SIMPSON**	**MARG ALEF**
Pinus oocarpa	Ocote	18	0,305	-0,523	-0,15941	0,1594	0,093	
Pinus pringlei	Ocote	2	0,034	-0,166	-0,00561	0,0056	0,001	
Quercus candicans	Encino	27	0,458	-0,516	-0,23617	0,2361	0,209	
Quercus castanea	Encino	2	0,034	-0,166	-0,00561	0,0056	0,001	
Quercus	Encino	1	0,017	-0,100	-0,00168	0,0016	0,000	

Clethra mexicana	Cucharo	3	0,051	-0,219	-0,01111	0,0111	0,003	
Arbutus xalapensis	Madroño	6	0,102	-0,335	-0,03410	0,0341	0,010	
TOTAL		59			-0,454	0,453	0,318	1,471

Los resultados de abundancia para el estrato arbóreo indican que la especie preponderante es Quercus candicans y la más escasa corresponde a Quercus cstanea, mientras que las más escasas son Pinus pringlei y Clethra mexicana.

Respecto a los índices de diversidad; el índice de Shannon-Weaver (H´) para todos los estratos indica que existe baja diversidad dentro del sitio del proyecto, ya que los valores son 0,318, lo cual refleja la baja presencia de estrato arbóreo, razón por la cual bajo el levantamiento de datos a través de la modalidad de inventario forestal se demuestra que la obra no compromete significativamente un diversidad ni abundancia.

De acuerdo a los datos reflejados durante el inventario forestal directo, se obtienen los siguientes datos:
Pinus oocarpa = 18 individuos
Pinus pringlei = 2 individuos
Quercus candicans =28 individuos
Quercus castenea = 2 individuos
Arbutus xalapensis = 6 individuos
Clethra mexicana = 3 individuos

Así mismo, es importante mencionar que se ubicaron algunos tocones los cuales están fueron autorizados previamente por SEMARNAT correspondiente a No. DFMARNAT/6376//2016, de fecha 16 de octubre del 2016, donde se autoriza y cito textual: al "C. Juan Pablo Padilla Acevedo, en su carácter de propietario del predio en mención, el aprovechamiento doméstico de 5 árboles de la especie Pinos Verdes, con un volumen 21.472m^3". (Anexo 3)

En el cuadrante 8, se ubica un individuo **Pinus Oocarpa,** en la coordenada X **382275, 2120697 W,** el cual se encuentra en estado denominado como individuo arbóreo seco en pie, el cual se ha decidido No derribar, toda vez que desea implementarse como refugio de avifauna en la zona del proyecto.

Como se mencionó anteriormente, dentro de las parcelas se ubicaron una gran cantidad de individuos determinados y/o clasificados como parte de regeneración natural, los cuales fueron contabilizados de manera directa, para tener una mayor certeza en este conteo, se clasificaron como renuevos, los cuales tienen una altura

promedio de 15 centímetros y como individuos a aquellos que tienen una altura promedio 1 metro, como bien se mencionó con anticipación que el proyecto busca ser sustentable, de tal manera que dentro de las medidas de mitigación se implementará un plan de rescate y reubicación para dicha vegetación.

Lo correspondiente a lo mencionado en el párrafo anterior se especifica por cuadrante en los siguientes cuadros:

Cuadrante 1					
Renuevo 15 cm de altura					
Pinus	Quercus	Madroño	Fresno	Cletrha	Capulin
9	165	2	10	2	
Individuos 1 metro de altura					
Pinus	Quercus	Madroño	Fresno	Cletrha	Capulin
	20	8		9	

Cuadrante 2					
Renuevo 15 cm de altura					
Pinus	Quercus	Madroño	Fresno	Cletrha	Capulin
	90	1		14	2
Individuos 1 metro de altura					
Pinus	Quercus	Madroño	Fresno	Cletrha	Capulin
	4	6		1	

Cuadrante 3					
Renuevo 15 cm de altura					
Pinus	Quercus	Madroño	Fresno	Cletrha	Capulin
	40		1	2	1
Individuos 1 metro de altura					
Pinus	Quercus	Madroño	Fresno	Cletrha	Capulin
	15	2	2	3	

Cuadrante 4					
Renuevo 15 cm de altura					
Pinus	Quercus	Madroño	Fresno	Cletrha	Capulin
1	7	3	23	1	1
Individuos 1 metro de altura					
Pinus	Quercus	Madroño	Fresno	Cletrha	Capulin
1	9	5	16	1	

Cuadrante 5					
Renuevo 15 cm de altura					
Pinus	Quercus	Madroño	Fresno	Cletrha	Capulin
	190			6	2
Individuos 1 metro de altura					
Pinus	Quercus	Madroño	Fresno	Cletrha	Capulin
5(1 dañado)	4(2 muertos)	11	3	7	1

Cuadrante 6					
Renuevo 15 cm de altura					
Pinus	Quercus	Madroño	Fresno	Cletrha	Capulin
			14 (1 muerto)	8	
Individuos 1 metro de altura					
Pinus	Quercus	Madroño	Fresno	Cletrha	Capulin
3	3	5		11 (1 quemado)	1

Cuadrante 7					
Renuevo 15 cm de altura					
Pinus	Quercus	Madroño	Fresno	Cletrha	Capulin
	11		94		
Individuos 1 metro de altura					
Pinus	Quercus	Madroño	Fresno	Cletrha	Capulin
3	6	4		2	

Cuadrante 8					
Renuevo 15 cm de altura					
Pinus	Quercus	Madroño	Fresno	Cletrha	Capulin
1	256	2	182	9	
Individuos 1 metro de altura					
Pinus	Quercus	Madroño	Fresno	Cletrha	Capulin
1	28	12	10	25	5

Cuadrante 9					
Renuevo 15 cm de altura					
Pinus	Quercus	Madroño	Fresno	Cletrha	Capulin
	8	11	182		
Individuos 1 metro de altura					
Pinus	Quercus	Madroño	Fresno	Cletrha	Capulin
	20	6	29	1	

Derivado de los datos anteriores, se obtienen los siguientes resultados como datos totales para la reubicación de individuos:

Renuevo 15 cm de altura
Pinus = 11
Quercus = 768

Arbutus = 19
Fraxinus = 505 Otras Hojosas = 48

Individuos 1 metro de altura
Pinus = 12
Quercus = 107
Arbutus = 58
Fraxinus = 60 Otras Hojosas = 76

Para mayor comprensión de la búsqueda de ser un proyecto sustentable, se menciona que los estudios preparativos de inventario forestal, monitoreo y evaluación directa del Sistema para la Evaluación de Impacto Ambiental, se inició desde enero del 2017, durante los presentes, se identificó que en la zona de estudio se ubica un Bosque de Pino, encino, por tal motivo, se considera como recurso optimo la reubicación de los individuos mencionados con anterioridad, para tal efecto se describe lo siguiente:

Bosque de Pino-Encino ubicado en el proyecto

Este es el tipo de vegetación predominante en la cuenca de Valle de Bravo; se localiza en elevaciones por arriba de los 1 800 m.s.n.m y alcanza altitudes de hasta 2 700 m, donde empiezan a ser claramente dominantes las especies del género Pinus. Respecto a su estructura vertical, este tipo de vegetación presenta de dos a tres estratos: arbóreo, arbustivo y herbáceo. El estrato más importante es el arbóreo, con alturas promedio entre los 15 y los 25 m.

La presencia (o ausencia) de un estrato arbustivo bien definido está relacionada con el manejo que se le esté dando al bosque en cada sitio; en áreas donde se extrae madera ninguna práctica de reforestación, o en sitios perturbados (abiertos al cultivo y posteriormente abandonados), el estrato arbustivo se encuentra poco representado o no existe y las copas del estrato arbóreo cubren menos del 60% de la superficie.

Las especies dominantes en este tipo de vegetación pertenecen a los géneros Pinus y Quercus, y suelen ir acompañadas por especies de los géneros Arbutus.

Importancia del Bosque de Pino-Encino ubicado en el proyecto
Los bosques son productores del oxígeno que respiramos. Esto se debe al proceso de fotosíntesis en el que las plantas y árboles absorben el carbono que está disuelto en el aire en forma de dióxido de carbono y lo depositan en sus tejidos. Como producto secundario de este proceso, liberan oxígeno a la atmósfera.

El carbono en la atmósfera ha aumentado enormemente desde la Revolución Industrial, debido al incremento de actividades contaminantes que el ser humano lleva a cabo, como el uso de automóviles, el incremento de industrias y los incendios forestales, que en conjunto contribuyen al calentamiento global del planeta. Los bosques, por lo tanto, son importantes reguladores de la calidad del aire y disminuyen el calentamiento global.

Los bosques también nos proveen de agua, la cual captan de la atmósfera al atraer la lluvia o la humedad del ambiente. Esto sucede porque las zonas arboladas con bosques de las montañas detienen la humedad que proviene generalmente del mar.

Ahí se lleva a cabo una acumulación de nubes cargadas de agua, quienes la liberan encima de estas regiones. Al contar con un buen sistema de filtrado a través del suelo, el agua llega hasta los acuíferos en el subsuelo que a su vez son la cuna de ríos y lagos de donde nos proveemos de agua.

Además, los bosques son importantes productores de suelo, es decir, a través del proceso de interacción y desarrollo de especies se generan deshechos que al ser descompuestos por bacterias, forman el suelo.

Este suelo, que se conoce en forma de tierra, es el sustrato sobre el cual crecen la gran mayoría de las plantas y sin el cual serían imposibles los procesos de crecimiento y desarrollo de los bosques y, por lo tanto, de los servicios ambientales que nos proveen.

Otro servicio valioso que recibimos de los bosques templados es la recreación. Debido a su clima agradable y a su belleza escénica, millones de mexicanos disfrutamos ir a los bosques de fin de semana. En los bosques jugamos, hacemos deporte, exploramos y liberamos las tensiones de la vida urbana

En general, los bosques de coníferas (pino y oyamel, principalmente) son siempre verdes y resistentes a heladas, a largos períodos de sequía, a incendios forestales, así como al pastoreo y a cierto maltrato. Esto se debe a la gran capacidad de regeneración de este ecosistema y al rápido crecimiento de muchas especies, principalmente de pinos.

Resultados de los muestreos de vegetación en el Sistema Ambiental

Como se ha mencionado anteriormente, de acuerdo con la cartografía de vegetación y uso de suelo de INEGI, en el área del sistema ambiental del sitio del proyecto, presenta una vegetación de bosque de pino, complementado de acuerdo al inventario realizado, que hay mayor presencia de Quercus en asociación con algunas hojosas como el madroño.

Los resultados indican que existen 22 especies representativas en los 9 cuadrantes muestreados del sistema ambiental, las cuales pertenecen a 3 Clases, 23 Órdenes, 30 Familias y 36 Géneros, como se muestra la tabla siguiente:

Cuadro: Especies de vegetación herbáceas encontradas en el sitio del proyecto

HERBÀCEAS						
Clase	**Orden**	**Familia**	**Género**	**Especie**	**Estatus en la NOM-059**	**Nº Individuos**
Liliopsida	Bromeliales	Bromeliaceae	Tillandsia	*Tillandsia prodigiosa*	No registrado	2
	Liliales	Liliaceae	Smilax	*Smilax moranensis*	No registrado	3
	Rosales	Rosaceae	Rubus	*Rubus liebmannii*	No registrado	2
Polypodiales	Polypodiales	Polypodiaceae	Adiantum	*Adiantum andicola*	no registrado	44
Magnoliopsida	Dipsacales	Caprifoliaceae	Symphoricarpos	*Symphoricarpos microphyllus*	No registrado	17
			Psacalium	*Pascalium megaphyllum*	No registrado	5
			Acourtia	*Acourtia turbinata*	No registrado	1
			Gnaphalium	*Gnaphalium luteo-albuml*	No registrado	1
			Eupatorium	*Eupatorium arsenei*	No registrado	3
			Erigeron	*Erigeron karvinskianus*	No registrado	70
		Campanulaceae	Lobelia	*Lobelia laxiflora*	No registrado	66
	Lamiales	Orobanchaceae	Castilleja	*Castilleja affinis*	No registrado	5
		Lamiaceae	Satureja	*Satureja macrostema*	No registrado	1

	Fabales	Polygalaceae	Monnina	*Monnina ciliolata*	No registrado	36
		Fabaceae	Rhynchosia	*Rhynchosia minima*	No registrado	56
	Lamiales	Lamiaceae	Salvia	*Salvia sp*	No registrado	37
	Myrtales	Onagraceae	Lopezia	*Lopezia racemosa*	No registrado	9
	Solanales	Solanaceae	Solanum	*Solanum carolinense*	No registrado	1
	Apiales	Apiaceae	Eryngium	*Eryngium alternatum*	No registrado	10
	Malvales	Malvaceae	Sida	*Sida rhombifolia*	No registrado	6
	Lamiales	Lamiaceae	Salvia	*Salvia riparia*	No registrado	68
	Blechnales	Dryopteridaceae	Elaphoglossum	*Elaphoglossum mathewsii*	No registrado	97
	Polypodiales	Blechnaceae	Blechnum	*Blechnum appendiculatum*	No registrado	1

ARBUSTIVAS						
Clase	**Orden**	**Familia**	**Género**	**Especie**	**Estatus en la NOM-059**	**Nº Individuos**
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Baccharis	Baccharis conferta	No registrado	9
				Baccharis hetrophylla	No registrado	3
	Fabales	Fabaceae	Acacia	Acacia farnesiana	No registrado	35

Es importante mencionar que, ninguna de las especies registradas se encuentra en el listado de especies con algún estatus que marca la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Cuadro: índices de abundancia y diversidad de la vegetación herbácea encontrada en el sitio del proyecto.

HERBÁCEAS		**ABUNDANCIA (PI)**	**ÍNDICE DE DIVERSIDAD/ RIQUEZA ESPECIFICA**		
ESPECIE	**N°**		**SHANNON-WEAVER**	**SIMPSON**	**MARGALEF**

Tillandsia prodigiosa	2	0,004	-0,030	0,000	
Smilax moranensis	3	0,006	-0,042	0,000	
Rubus liebmannii	2	0,004	-0,030	0,000	
Adiantum andicola	44	0,081	-0,294	0,007	
Symphoricarpos microphyllus	17	0,031	-0,157	0,001	
Pascalium megaphyllum	5	0,009	-0,062	0,000	
Acourtia turbinata	1	0,002	-0,017	0,000	
Gnaphalium luteo-albuml	1	0,002	-0,017	0,000	
Eupatorium arsenei	3	0,006	-0,042	0,000	
Erigeron karvinskianus	70	0,129	-0,382	0,017	
Lobelia laxiflora	66	0,122	-0,370	0,015	
Castilleja affinis	5	0,009	-0,062	0,000	
Satureja macrostema	1	0,002	-0,017	0,000	
Monnina ciliolata	36	0,067	-0,260	0,004	
Rhynchosia minima	56	0,104	-0,339	0,011	
Salvia sp	37	0,068	-0,265	0,005	
Lopezia racemosa	9	0,017	-0,098	0,000	
Solanum carolinense	1	0,002	-0,017	0,000	
Eryngium alternatum	10	0,018	-0,106	0,000	
Sida rhombifolia	6	0,011	-0,072	0,000	
Salvia riparia	68	0,126	-0,376	0,016	
Elaphoglossum mathewsii	97	0,179	-0,445	0,032	
Blechnum appendiculatum	1	0,002	-0,017	0,000	
TOTAL	541	0.3272	3.516	0.108	3,496

De acuerdo a resultados obtenidos y descritos en los cuadros anteriores, la diversidad, presenta un valor superior a 3, lo cual representa un índice alto, sin embargo, las especies que conforman este estrato son especies perennes y algunas de ellas son consideradas como malezas por lo que su distribución es amplia. El estrato arbóreo y arbustivo presenta un valor menor a 3 por lo que su diversidad es baja, sin embargo, en el estrato arbóreo se pueden encontrar especies de valor comercial.

Los valores obtenidos para el índice de riqueza específica de Margalef muestran que los tres estratos poseen baja riqueza de especies ya que sus valores son inferiores a 5.

b) Fauna

El identificar individuos faunísticos dentro del sitio del proyecto, fue con el objetivo de conocer su diversidad, abundancia y desde luego para aproximar su posibilidad

de afectación dentro de su hábitat, aunado a esto, es importante mencionar que dichos individuos fungen como indicadores ecológicos.

Es importante mencionar, que de acuerdo al PMDU, en el municipio de Valle de Bravo donde se encuentra el área de estudio, predomina la fauna de bosques templados, cuyas comunidades se caracterizan por los mamíferos de pequeñas tallas como conejo castellano y de monte, ardillas grises, rojas y negras, ardillón, topos y ratas; entre los anfibios y reptiles se mencionan salamandra, lagartija, culebra y víbora de cascabel. Del grupo de las aves se tienen los carpinteros, güilotas, paloma llorona, trepadores, colibrí, azulejo, zopilote y cuervo. En la bibliografía especializada se reportan 92 especies de vertebrados, 6 de ellos anfibios, (2 endémicos), 6 reptiles (3 endémicos), 24 mamíferos (2 endémicos), y 56 aves.

Metodología

La metodología implementada para el sitio del proyecto fue basada en métodos directos e indirectos, los cuales se implementaron por un lapso de tres semanas, con la finalidad de identificar la posibilidad de su presencia dentro del sitio del proyecto. Y a través de los cuales se llevaron a cabo muestreos mediante trampas no agresivas con cebo, que fueron ubicados estratégicamente en cada uno de los cuadrantes de acuerdo al tipo de vegetación o morfología del sitio, así mismo se implementaron líneas de transectos, con el fin de obtener mayor representatividad de la fauna presente en la zona del proyecto. Durante el monitoreo fueron llevados a cabo los siguientes métodos de acuerdo con (Casas, et al., 1991) y (Heyeret, et. al., 2001).

Líneas de transectos: se implementa una línea recta de acuerdo al cuadrante, en dirección a un punto A, a un punto B, la finalidad es la observación directa o con binoculares, para registrar especies observadas a lo largo de un recorrido lineal de longitud determinada preliminarmente dependiendo de las condiciones del terreno. Este método, fue implementado principalmente para los registros visuales y auditivos, de avifauna.

Exploración de hábitat: consistió en la búsqueda activa de ejemplares debajo de piedras, troncos, arbustos, entre otros.

Observación directa: observación y conteo de organismos a lo largo de trayectos de distancia fija o aleatoria.

Trampeo*:* consiste en captura viva de animales mediante trampas implementadas directamente en campo, trazadas de forma estratégica con una superficie promedio de 1 metro cuadrado, depositando sobre ella, arenilla y tierra fina para la detección

de huellas, así mismo se motivó esta metodología mediante un cebo, el cual fungía como carnada

Identificación de heces fecales: consiste en la recolección de heces fecales preferentemente frescas o bien formadas, que estén presentes en el lugar de estudio, lo cual permite conocer la nutrición del organismo, especie, entre otros.
En la siguiente figura, se muestra la ubicación de las trampas y los recorridos que se hicieron para la identificación de individuos faunísticos.



Figura: Representación de trampas por cuadrantes en el sitio del proyecto, Residencial "Coporito" Fuente: Google Earth, (2017).

Así mismo, se muestran imágenes representativas de las trampas implementadas para la observación directa, es importante mencionar que se estuvo haciendo monitoreo durante 3 semanas, aunado a esto, las trampas se implementaron de acuerdo a la observación previa y a las condiciones del sitio del proyecto.



Figura: Representación de trampas para rastreo de huellas en el sitio del proyecto, Residencial “Coporito” Fuente: Elementos de campo

Los datos obtenidos, se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro: individuos faunísticos monitoreados por cuadrante en el sitio del proyecto por cuadrante

Trampas

Mamíferos	Coordenadas UTM	
Ubicación por N° de Parcela	N	W
8	382262	2120688
9	382256	2120667
5	382283	2120665
4	382290	2120679
2	382323	2120669

Trampas

Reptiles	Coordenadas UTM	
Ubicación por N° de Parcela	N	W
7	382278	2120668
6	382283	2120695

Especies de aves registradas en la zona del proyecto

Clase	**Especie**	**Nombre común**	**NOM-059**
Aves	*Mniotilta varia*	Chipe trepador	No registrado
	Aphelocoma ultramarina	Chara pecho gris	No registrado
	Melanerpes formicivorus	Carpintero bellotero	No registrado
	Geothlypis nelsoni	Mascarita matorralera	No registrado

Especies de mamíferos registradas en la zona del proyecto

Clase	**Especie**	**Nombre común**	**NOM-059**
Mamíferos	*Sciurus aureogaster*	Ardilla vientre rojo	No registrado
	Didelphis virginiana californica	Tlacuache	No registrado

Especies de reptiles registradas en la zona del proyecto

Clase	**Especie**	**Nombre común**	**NOM-059**
Reptiles	*Sceloporus torquatus*	Lagartija	No registrado

Cuadro: índices de abundancia y diversidad de la fauna encontrada en el sitio del proyecto

ESTADIO SP	NÚMERO DE INDIVIDUOS	ABUNDANCIA RELATIVA Simpson (pi)	DR=Pi^2	1-D	Diversidad Shannon
Sciurus aureogaster	17	0.209876543	0.044048163		0.209876543
Didelphis virginiana californica	11	0.135802469	0.018442311		0.135802469
Sceloporus torquat	13	0.160493827	0.025758269		0.160493827
Mniotilta varia	20	0.24691358	0.060966316		0.24691358
Aphelocoma ultramarina	5	0.061728395	0.003810395		0.061728395
Melanerpes formicivorus	5	0.061728395	0.003810395		0.061728395
Geothlypis nelsoni	10	0.12345679	0.015241579		0.12345679
Sumatoria	81		0.172077427	0.8279	0.799

De acuerdo con los valores de los índices de Simpson y Shannon, el predio presenta BAJA DIVERSIDAD, toda vez que, de acuerdo a las metodologías aplicadas para su análisis, mientras más el resultado se acerque a unos, se entenderá mayor representatividad, para este resultado, es importante hacer mención, que existen factores que sirven como indicadores de los bajos resultados, los cuales son

1.- el sitio del proyecto es relativamente bajo en superficie

2.- la perimetral del predio, se encuentra delimitada por malla ciclónica, lo cual es impedimento para el paso de fauna

3.- la ubicación del mismo, aunque tiene presencia de densidad arbórea, se encuentra en un ecosistema visible y absolutamente urbanizado, lo cual y bajo criterio documental, infiere la baja densidad y diversidad de mamíferos

4.- la superficie se encuentra entre dos carreteras de acceso a zonas urbanizadas, retomando diferentes referencias documentales, se puede demostrar que este tipo de barreras, es un indicador del nomadismo de fauna

5.- la baja presencia de estrato vegetativo, no puede abastecer las necesidades por la cual poblaciones de fauna o comunidades ecológicas determinarían esta superficie como su hábitat, toda vez que debemos recordar que dichas poblaciones

suelen buscar los denominados nichos ecológicos o eco zonas por el abasto de hábitat y alimento, razón por la cual al tener ya una zona ampliamente con asentamientos humanos, produce la migración de los mismos

Para este entendido, es relevante señalar que el sitio de proyecto, se encuentra, desde una visión ecológica o ambiental, como un ecosistema artificial, perturbado por asentamientos humanos, y con diversas limitantes para la nidación o sustento faunístico.

En el entendido de lo descrito anteriormente, se manifiesta que la implementación del proyecto, no representa una AMENAZA para las poblaciones y/o comunidades faunísticas de la zona, por el contrario, se buscará la recuperación de áreas verdes las cuales puedan fungir como resguardo, así mismo, el proyecto busca colaborar en otros sitios, con la implementación de acciones que promuevan el incremento y resguardo de estos individuos esenciales para mantener el equilibrio de un ecosistema.

IV.6 MEDIO SOCIOECONÓMICO

Demografía

Basados en documentación del INEGI, la población total del Municipio de Valle de Bravo era de 65,703 habitantes, de los cuales 31,980 corresponden al género masculino y 33,723 al género femenino, la mayor presencia de población se ubica en la cabecera municipal. La densidad de población actualmente es de 156 habitantes por km2, ya que el municipio cuenta con una extensión territorial de 421.22 km2. (INEGI, 2015)

Basados en el Plan municipal de Desarrollo, la población vallesana, potencialmente productiva está representada por el 65.32 % y se considera un grupo de gran importancia y trascendencia para el desarrollo municipal por su capacidad productiva.

Esfera Económica

Retomando las mismas fuentes anteriormente citadas, para el año 2010 la Población Económicamente Activa de Valle de Bravo, ocupada y registrada fue de 94.25%, lo que representó un índice desempleo de 5.74%.

El salario Establecido por la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos mediante resolución publicada en el Diario Oficial de la Federación del 19 de diciembre de 2016. Vigentes a partir del 1 de enero de 2017, en el municipio de Valle de Bravo, al igual que en el resto del territorio nacional es de 80.04 pesos por jornal

La población económicamente activa, según datos del INEGI, en 2010, para el municipio fue de 24,895 (54.16 % del total de la población), mientras que la población económicamente activa ocupada alcanzó los 23,465 empleados (94.26 %); comparativamente con la población económicamente activa de la entidad esta última es apenas menor (53.36 %). La población económicamente activa desocupada ascendió a 1,430 habitantes lo que representó el 4.74 %.

Esfera Social

Según el INEGI, para el 2015, el municipio de Valle de Bravo presentaba un grado promedio de escolaridad de 8.4 años, el cual si bien ha presentado un avance significativo en relación con el promedio de 2010 que era de 7.92, aún se considera bajo, ya que el que el promedio de escolaridad del Estado de México en 2015 es de 9.53 años.

Al igual, se detalla que la vivienda de acuerdo con los datos de la denominada Encuesta Inter censal 2015, realizada por INEGI, en Valle de Bravo existen 17,766 viviendas particulares habitadas, de las cuales 97.12 % son casas; 0.25 % departamentos; 0.45 viviendas en vecindad y 1.12 % se clasifica como no especificado u otros; el promedio de ocupación por vivienda es de 4 habitantes.

Es importante mencionar que de acuerdo al PMDU, el municipio de Valle de Bravo cuenta con porcentajes superiores a 93 % en la cobertura de los servicios de agua potable, electricidad y drenaje. El servicio con mayor cobertura es la energía eléctrica (98.3%), seguido muy de cerca por el agua potable (96.46%) y el drenaje (93.67%), lo que en términos absolutos representa 902 viviendas sin agua potable, 1,068 sin drenaje y 277 sin energía eléctrica.
Así mismo, la referencia anterior también cita que Valle de Bravo está situado dentro de la Región Mazahua, región que comprende también a los municipios del Estado de México: Almoloya de Juárez, Atlacomulco, El Oro de Hidalgo, Ixtlahuaca, Jocotitlán, San Felipe del Progreso, Temascalcingo, Villa de Allende y Villa Victoria, y uno, Zitácuaro, en el estado de Michoacán. Por lo consiguiente, dependerán de esto algunas de las características socioculturales, pues los diferentes grupos sociales que existen en un territorio cuentan con distintas características de desarrollo y organización social. De acuerdo al Sistema de Información Cultural de la Secretaría de Cultura del Gobierno del Estado de México, se indica que en Valle de Bravo existen los siguientes centros culturales donde se puede apreciar no solo vestigios regionales, sino diversas ponencias, dichos sitios son, Centro Regional Cultural denominado Joaquín Arcadio Pagaza, Museo Arqueológico Valle de Bravo.

IV.7 PAISAJE

El paisaje dentro de la región de Valle de Bravo, así como de sus comunidades que la rodean, presenta características espaciales, particulares y propias de un

escenario rodeado de bellezas naturales, como sus bosques de pino encino, o bien bosques de composición asociada en donde no solo se encuentran los géneros mencionados anteriormente, sino que también pueden observarse otros géneros como el cedro y oyamel, este último principalmente en las partes altas, dentro de su grandiosos bosques, se pueden observar diversos organismos que interactúan y que son básicos para la regulación de este sistema vivo. Así mismo, dentro del territorio municipal se observan tres formas características de relieve, de entre las cuales predominan las zonas accidentadas, constituidas por las Sierras denominadas como Temascalpetec, San Pedro Tenayac, Valle de Bravo y faldas de sierras circundantes. Así mismo, se observan las zonas semi planas o lomeríos, ubicados en la región suroriente del municipio. Al igual que en las partes altas del municipio pueden observarse algunas zonas planas, fundamentalmente en las localidades denominadas como de Acatitlán, Rincón de Estradas, El Fresno y Cuadrilla de Dolores.

En la actualidad, en el Sistema Ambiental donde se ubica el proyecto, se pueden observar diversas obras de urbanización, entre las cuales se puede mencionar la construcción de diversos fraccionamientos, incremento de casas habitación, negocios, nuevas vialidades como el actual ramal a Valle de Bravo, escuelas y redes de infraestructura, lo que ha implicado movimientos de tierra con la modificación de la topografía de algunas áreas, sin embargo la visibilidad es alta debido a que hay pocos obstáculos que impidan observar el panorama de todo el entorno, por lo que la calidad del paisaje es buena.

El sitio donde ubica el proyecto está inmerso en una zona con vegetación natural compuesta por un bosque de pino, encino e inclusive en asociación con cedro blanco, la densidad que se observa no es muy alta, debido a que también se ubica un entorno absolutamente urbano, con diversas obras en crecimiento, por lo se razona que la implementación del proyecto Residencial "Coporito", no afectará el paisaje actual de manera significativa.

IV.8 SERVICIOS AMBIENTALES QUE PUDIERAN PONERSE EN RIESGO POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO PROPUESTO

Los servicios ambientales de acuerdo a la LGDFS, son: "los que brindan los ecosistemas forestales de manera natural o por medio del manejo sustentable de los recursos forestales, tales como: la provisión del agua en calidad y cantidad; la captura de carbono, de contaminantes y componentes naturales; la generación de oxígeno; el amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales; la modulación o regulación climática; la protección de la biodiversidad, de los ecosistemas y formas de vida; la protección y recuperación de suelos; el paisaje y la recreación, entre otros", (DOF, 2003), Así mismo. De acuerdo al Programa de Conservación y Manejo de la Reserva de la Biosfera Mapimí, hecho en el 2006, se determina que es una

capacidad con la que cuenta un ecosistema para generar productos útiles, para el servicio del hombre.

La SEMARNAT y CONAFOR, en su manual; Servicios Ambientales y Cambio Climático, editado en el 2010, establece que "Los servicios ambientales generados por los ecosistemas forestales influyen directamente en el mantenimiento de la vida, proporcionando beneficios y bienestar para la sociedad, a nivel local, regional o global".
Así mismo, establece algunos de los principales servicios ambientales generados, de entre los cuales destacan:

- Captación, infiltración y provisión de agua de calidad y en cantidad suficiente.
- Conservación de la biodiversidad.
- Mitigación de los efectos del cambio climático mediante la captura y almacenamiento de carbono.
- Retención y formación de suelo.
- Belleza escénica.

Relacionando las descripciones anteriores, se puede inferir que los servicios ambientales que proporciona un ecosistema forestal a los demás seres vivos se derivan a partir de las funciones, condiciones y procesos naturales del propio sistema vivo abierto, en el cual existe una interacción de masa y energía, por lo tanto, todo lo que se genera en el mismo es un factor de beneficio para la sociedad que inciden directa o indirectamente en él.

De tal manera que, la protección, conservación, restauración y mejoramiento de estos ecosistemas vivos abiertos, son responsabilidad de todos, sin excepción del proyecto en mención.

La Cuenca, Valle de Bravo Amanalco, ofrece servicios ambientales que se encuentran los relacionados con provisión de agua, captura de carbono, protección a la biodiversidad, generación de oxígeno y belleza escénica entre otros, de tal manera que, para el proyecto Residencial "Coporito", implementará acciones de rescate y reubicación de la regeneración natural del Género Quercus, mencionada en el apartado de Biodiversidad, lo cual será de gran relevancia y ayudará en gran medida a la mitigación de los impactos generados por las obras e cuestión.

Es importante retomar nuevamente que el uso actual del suelo en el área de estudio es forestal y urbano de acuerdo a los ordenamientos citados anteriormente, sin embargo, es importante mencionar y destacar, que no se ha hecho construcción alguna que afecte a la vegetación comprometiendo los servicios ecosistémicos brindados a la población.

La biomasa forestal se define como el peso (o estimación equivalente) de materia orgánica que existe en un determinado ecosistema forestal por encima y por debajo del suelo. Normalmente es cuantificada en toneladas por hectárea de peso verde o seco. Es frecuente separarla en componentes, donde los más típicos corresponden a la masa del fuste, ramas, hojas, corteza, raíces, hojarasca y materia muerta.

Para el sitio del proyecto, la captura de carbono representa un impacto verdaderamente mínimo dado que la superficie propuesta para el cambio de uso de suelo de 0.3114.75 hectáreas, lo cual se verá compensado con las siguientes acciones:

1.- Plan de reubicación de regeneración natural de más de 1000 individuos del Género Quercus.

2.- Programa de reforestación de 2 hectáreas en coordinación con el Departamento de Medio Ambiente del municipio de Valle de Bravo, o bien en coordinación con la Comisión de Cuenca, Valle de Bravo, Amanalco.

En relación a lo anteriormente descrito, se especifican en el siguiente cuadro, los servicios ambientales considerados como importantes, al igual se especifica si alguno de ellos pudiera estar en factor de riesgo por alguna de las funciones o actividades durante la construcción, operación y mantenimiento del proyecto incluyendo el cambio de uso de suelo propuesto.

Cuadro: índices de abundancia y diversidad de la fauna encontrada en el sitio del proyecto

Servicios ambientales	**Bienes aportados**	**Justificación**
Captación de agua pluvial	La proximidad de lluvia en la región oscila sobre una media alrededor de 950 a 1100 mm anuales, esto depende de la intensidad de la lluvia y el tiempo o periodo, solo se tienen 2 meses abundantes de este servicio.	El CUSTF se implementará en 0.31175 ha, tomando a obligación el reintegrar la tierra del despalme a las áreas verdes, así como los planes de reubicación y reforestación. Así mismo, la construcción de 30 zanjas trincheras, en una zona de recuperación de ecosistema forestal.
Captura de carbono	Dado que la masa arbórea encontrada en el sitio del proyecto es baja en densidad, se estimará aproximadamente en 100 árboles por hectárea para este predio, de acuerdo al sistema circundante, por lo que la captura de carbono sería de 1,470 kg por hectárea (100) (35) (42%). Es decir, de 1.4 toneladas por ha.	Con la reforestación que se plantea de 1,000 árboles por hectárea. Si cada árbol contiene 14.7 Kg. de carbono y 42% de la madera del árbol es carbono, esto significaría que cada árbol pesa 35 Kg. En este caso, la captura de carbono sería de 14,700 kg por hectárea (1000) (35) (42%). (2ha) Es decir, cercano a 15 toneladas por hectárea. Dando como resultado final con éxito de 30 toneladas por la reforestación propuesta

Protección a la biodiversidad	La vegetación dentro de los ecosistemas forestales, contribuyen a evitar la pérdida de suelo, a la estabilidad y a su vez como fuente de hábitat y alimento para individuos faunísticos.	El plan de reubicación, contribuirá a esta determinante, al igual que la reforestación propuesta, así mismo, se implementará la instalación de nidación dentro del área a reforestar y desde luego dentro del sitio del proyecto,
Protección y recuperación de suelos	Los suelos son el soporte de la vegetación y parte importante en la infiltración de lluvia	Se realizarán franjas de contorno en la periferia del CUSTF
Regulación climática	La vegetación sin duda apoya la regulación climática, al mantener sobretodo en estas áreas zonas de mayor frescura	Con la reforestación planteada se compensa en buena parte esta afectación, con lo que la regulación climática se mantendrá toda vez que se busca no derribar ningún individuo arbóreo
Generación de oxigeno	La vegetación con la captura de carbono nos libera oxigeno	La reforestación planteada, el plan de reubicación y las áreas verdes propuestas dentro del sitio del proyecto, la generación de oxígeno no se verá amenazada.

Con lo expuesto anteriormente, se concluye que la implementación del proyecto "Coporito", no pone en riesgo ninguno de los servicios ambientales identificados, explicados y justificados toda vez que los impactos ambientales evaluados son de bajos y con la aplicación de las medidas de mitigación y compensación, que tienen como principal función atenuar los impactos por el desarrollo del proyecto generando condiciones ambientales similares a las originales, tal es el caso de la reforestación que llevará a cabo en las áreas propuestas, conforme al artículo 118 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

IV.9 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Determinando la relación sistémica del proyecto, basado en su composición biótica, abiótica y física, así como en su interrelación con las esferas del desarrollo sustentable las cuales corresponden a los factores, Ambiental, Económica, Social, Cultural, Política, y Educativa, se establece lo siguiente:

- La superficie del proyecto, estará basada en la responsabilidad de mantener la mayor parte de esta para áreas verdes, buscando respetar la vegetación nativa del sitio del proyecto, de tal manera que estará ligado a la conservación y preservación de las mismas, de acuerdo a la cédula de uso de suelo del municipio, se deberá mantener el 40% destinado a estas actividades
- La vegetación primaria, secundaria, así como el estrato arbustivo y arbóreo del sitio del proyecto, se ubica de acuerdo a la cartografía del INEGI en Bosque de Pino, relacionado a esto, no se estima ni considera de acuerdo al estudio implementado, que dado las características de la vegetación y la magnitud del proyecto correspondiente a 0.311 hectáreas, sea un riesgo para que las poblaciones y comunidades de flora y fauna, pierdan continuidad en

sus procesos ecológicos como lo pueden ser, alimento, hábitat, reproducción y continuidad de la especie.

- No obstante, a lo anteriormente descrito, el proyecto integra actividades para mitigar impactos negativos a este sistema ambiental vivo, los cuales se implementarán como medidas de prevención, control, mitigación y recuperación, uno de los más significativos que puede mencionarse es la reubicación de flora, pláticas previas a los trabajadores y personal operativo de la obra, así como es especial seguimiento a cada una de las demás actividades relacionadas a la temática de este párrafo
- Una de las aportaciones o impactos positivos del proyecto, será el incremento de la economía local, durante sus diversas etapas debido a la generación de empleos locales, al igual que el comercio local toda vez que al incrementar personal operativo en obra, estos requieren abastecer sus necesidades alimentarias, de tal manera que, incrementará la demanda de productos y servicios proporcionados por los pequeños comercios y establecimientos existentes en los alrededores.
- El proyecto puede ser considerado como un beneficio que será un medio de activación turística a nivel municipal y estatal
- La belleza escénica del proyecto, al igual que su definición estética, busca íntegramente el respecto al paisaje natural, y eco torno, todo esto, mediante materiales y diseños sustentables, además de no realizar derribo individuo arbóreo alguno

CAPITULO V

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

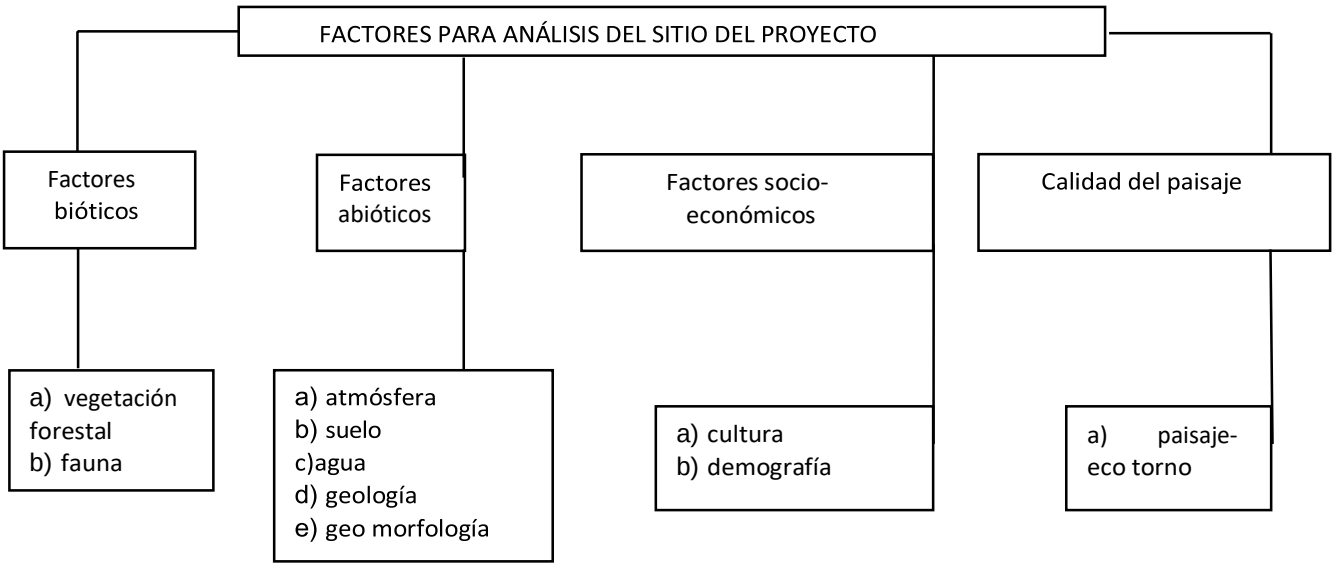
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Bajo el propósito de identificar, cuantificar y analizar las posibles afectaciones al ecosistema forestal que se producirán por causa del cambio de uso de suelo en la determinación por la construcción del proyecto denominado Residencial "El Madroño", se presentan bajo el siguiente esquema, los listados y matrices de interacción y relación en los que se encuentran, así como su efecto en las diversas acciones sobre cada factor biótico y abiótico a evaluar.
Tomando en cuenta el diagnóstico ambiental implementado, discutido y analizado en los apartados anteriores, se retomaron tres metodologías con la finalidad de dar cabal cumplimiento a lo que establece la normatividad aplicable para la elaboración del DTU, siendo las siguientes:

1. Identificación de los indicadores del impacto causados por el proyecto en el entorno natural, aunado al listado del chequeo o control.
2. Caracterización de los impactos: La cual se determina a través de una matriz de valoración cualitativa basada en los elementos recabados durante la investigación de campo, obtenida en la observación como antecedente a la valoración y evaluación, para implementar esta metodología, se especifica que se fundamenta en las propuestas hechas por el Dr. Jorge Alonso Arboleda González, y Conesa Fernández Victoria, bajo la siguiente bibliografía:
Arboleda, González Jorge Alonso, (2008). Generalidades de la Evaluación de Impacto Ambiental.
Conesa, Fernández Victoria, (1995). Método de Conesa Simplificado.
Es de suma importancia mencionar que, a través de estos métodos, se permite valorar los posibles impactos ambientales, así como el estado actual en el que se encuentra el sitio del proyecto.
3. Valoración y evaluación de los impactos: Matriz de Leopold modificada, analizada y recomendada por Alfonso Garmendia Salvador, en su libro;"
Evaluación de Impacto Ambiental", editado en 2005, para la valoración cuantitativa sobre la magnitud e importancia de los impactos del proyecto.

V.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Las identificaciones de los factores utilizados para los impactos ambientales fueron determinados por el trabajo previo de campo a través de la observación directa y análisis del entorno, recolección de datos a través de descripción del sistema, posteriormente se implementó el trabajo de gabinete dentro del cual se hace el proceso de la información recolectada, discutiendo los resultados y proponiendo lo más viable para el diagnóstico final.



Basados en los factores determinados en el esquema anterior y sintetizados sistémicamente de acuerdo al proyecto y el entorno de este, se enlistan en el siguiente cuadro los indicadores a medir, los cuales permitirán establecer la relación de incidencia de la obra en gestión, de esta en los factores y a su vez, de estos con el medio ambiente, tal como se muestra a continuación.

Cuadro: Indicadores de impactos por factor ambiental para el proyecto Residencial "El madroño"

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	COMPONENTE RELATIVO	INDICADOR DE IMPACTO
ABIÓTICO	**Atmósfera**	Calidad del aire	Emisiones de partículas de polvo
			Emisiones de gases contaminantes
			Generación de ruidos
	Suelo	Erosividad	Pérdida
		Contaminación	Alteración de sus propiedades
		Compactación	Alteración de la estructura
	Agua	Alteración de red de drenaje y dinámica de los flujos	Alteración de la estructura
		Infiltración al subsuelo, recarga de mantos freáticos	Pérdida de captación de agua pluvial
			Pérdida de infiltración de agua pluvial
			Pérdida de evaporación de agua pluvial

		Uso del recurso, y aprovechamiento de aguas subterráneas	Calidad del recurso
			Sedimentación
	Geología y Geo morfología	Relieve	Cambio en el relieve
			Cambio de la topografía
BIÓTICO	**Vegetación forestal**	Alteración y pérdida de las especies encontradas en el proyecto	Estructura
			Densidad
			Asociación
	Fauna	Alteración y pérdida de las especies encontradas en el proyecto	Pérdida de hábitat
			Irrupción de ecosistema
			Desplazamiento de especies
PAISAJE SOCIOECONÓMICO	**Cultura**	Alteración a sitios re convivencia o recreación	Sitios de patrimonio histórico
			Recreación o esparcimiento
	Demografía	Generación de empleos, calidad de vida	Generación local
			Generación foránea
		Incremento de la activación de la economía local y sectores productivos	Comercial
			Residencial
		Urbanismo	Crecimiento
			Diversidad de uso de suelo
PAISAJE		Interrelación hombre naturaleza	Deterioro del paisaje
			Calidad visual

Las actividades enlistadas anteriormente, se realizarán durante las tres etapas requeridas para el desarrollo del proyecto, las cuales corresponden a: preparación de sitio, construcción y operación, generándose como se explica en el siguiente cuadro:

Cuadro 38: Lista de control de identificación de impacto por etapa para el proyecto Residencial "El madroño"

Impacto a generar	Vinculación por etapa del proyecto		
	Preparación	Construcción	Operación y mantenimiento
Emisiones de partículas de polvo	✓	✓	
Emisiones de gases contaminantes	✓	✓	✓
Generación de ruidos	✓	✓	✓
Pérdida de suelo	✓	✓	
Contaminación de suelo	✓	✓	
Compactación de suelo	✓	✓	
Pérdida de captación de agua pluvial			✓
Pérdida de infiltración de agua pluvial			✓
Pérdida de evaporación de agua pluvial	✓	✓	✓
Calidad de agua		✓	✓
Cambio en el relieve	✓	✓	
Cambio de la topografía		✓	
Alteración de la estructura de especies vegetales	✓ 41		
Alteración de la densidad de especies vegetales	✓	✓	
Alteración de la asociación de especies vegetales	✓	✓	
Pérdida de hábitat de fauna	✓	✓	
Irrupción de ecosistema	✓	✓	
Desplazamiento de especies	✓	✓	✓
Generación de empleos locales	✓	✓	✓
Generación de empleos foráneos	✓	✓	✓
Impulso de actividades comerciales	✓	✓	✓
Diversificación de actividades económicas			✓
Crecimiento urbano			✓
Diversidad de uso de suelo			✓
Deterioro del paisaje	✓	✓	
Calidad visual paisajística	✓	✓	✓

V.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS

Con el objetivo de estimar la naturaleza y magnitud de los posibles impactos ambientales que potencialmente se podrían ocasionar con la obra y proponer alternativas o medidas para su prevención, mitigación y compensación, se genera un modelo de interacción entre los componentes del sistema ambiental donde se

pretende desarrollar la obra, las actividades del proyecto y los impactos positivos o negativos que se generan.

Posteriormente estos impactos son calificados mediante una escala cualitativa a la que se le asignan valores cuantitativos y así se estima un nivel de impacto sobre los diferentes elementos que componen el sistema. En este sentido, los indicadores de impacto están vinculados a la valoración del inventario debido a que la magnitud de los impactos depende en gran medida del valor asignado a las diferentes variables inventariadas.

De tal manera que, se puede inferir que 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, los criterios tienen la función de evaluar la importancia y magnitud de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación permiten valorar conjuntamente el impacto global de la obra sobre los componentes ambientales, en las diferentes etapas del proyecto.

Los criterios de evaluación. Los criterios utilizados por el método Conesa para la evaluación de los impactos ambientales

Cuadro: Características y especificaciones de los criterios de la metodología Conesa

CRITERIO	SIMBOLOGÍA	ESPECIFICACIÓN
Signo	+/-	Hace alusión al carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados
Intensidad	IN	Grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en el que actúa. Varía entre 1 y 12, siendo 12 la expresión de la destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto y 1 una mínima afectación.
Extensión	EX	Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno de la actividad (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el impacto no admite una ubicación precisa del entorno de la actividad, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será Total (8). Cuando el efecto se produce en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondía en función del % de extensión en que se manifiesta.

Momento	MO	Alude al tiempo entre la aparición de la acción que produce el impacto y el comienzo de las afectaciones sobre el factor considerado. Si el tiempo transcurrido es nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, Corto plazo, asignándole en ambos casos un valor de cuatro (4). Si es un período de tiempo mayor a cinco años, Largo Plazo (1).
Persistencia	PE	Tiempo que supuestamente permanecerá el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por los medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.
Reversibilidad	RV	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deje de actuar sobre el medio.
Recuperabilidad	MC	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medio de la intervención humana (o sea mediante la implementación de medidas de manejo ambiental). Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos el valor de ocho (8). En caso de ser irrecuperable, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será cuatro (4).
Sinergia	SI	Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente, no simultánea.
Acumulación	AC	Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como uno (1); si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a cuatro (4).
Efecto	EF	Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. Puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta, o indirecto o secundario, cuando la manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando este como una acción de segundo orden.
Periodicidad	PR	Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular) o constante en el tiempo (efecto continuo)

Fuente: Conesa, Fernández Victoria, (1995). Método de Conesa Simplificado.

- **La importancia del impacto ambiental.** Cada criterio es evaluado y a su vez, se califica de acuerdo con los rangos establecidos de acuerdo a la metodología y especificados en el cuadro 39, para posteriormente obtener la importancia (I) de las consecuencias ambientales del impacto. Todo esto es simplificado a través del siguiente logaritmo:

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

Donde:

IN = Intensidad EX = Extensión
MO = Momento PE = Persistencia
RV = Reversibilidad SI = Sinergia
AC = Acumulación EF = Efecto
PR = Periodicidad MC = Recuperabilidad

Cuadro: Rangos y valores determinados para el cálculo de la importancia de la metodología Conesa

RANGOS	VALOR	RANGOS	VALOR
Impacto benéfico Impacto perjudicial	+ -	Intensidad (IN) (Grado de destrucción) Baja Media Alta Muy alta Total	 1 2 4 8 12
Extensión (EX) Puntual Parcial Extensa Total Crítica	 1 2 4 8 (+4)	Momento (MO) (Plazo de manifestación) Largo plazo Medio plazo Inmediato Crítico	 1 2 4 (+4)
Persistencia (PE) Fugaz Temporal Permanente	1 2 4	Reversibilidad (RV) Corto plazo Medio plazo Irreversible	 1 2 4
Sinergia (SI) Sin sinergismo (simple) Sinérgico Muy sinérgico	 1 2 4	Acumulación (AC) (Incremento progresivo) Simple Acumulativo	 1 4
Efecto (EF) Indirecto (secundario) Directo	 1 4	Periodicidad (PR) Irregular o aperiódico o discontinuo Periódico Continuo	 1 2 4
Recuperabilidad (MC) Recuperable inmediato Recuperable a medio plazo Mitigable o compensable Irrecuperable	 1 2 4 8	**I=3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC**	

Fuente: Conesa, Fernández Victoria, (1995). Método de Conesa Simplificado.

El método se justifica, por proveer una alta certidumbre en la identificación de impactos, una valoración que limita en gran medida la subjetividad al considerar por separado los aspectos de manifestación no cuantitativa de los impactos para determinar la importancia y, la cuantificación de efectos con el uso de indicadores numéricos y su posterior transformación a unidades conmensurables para determinar la magnitud y la interpretación de los resultados, por su tratamiento numérico es objetiva y fácil de comunicar.

De tal manera que, de acuerdo a los valores asignados a cada rango, la importancia del impacto puede obtener un estimado máximo de 100 unidades que de acuerdo a

la metodología citada y al país en el que se implementa, se tiene el siguiente significado:

Impactos con valores Inferiores a 25 son:

Irrelevantes o compatibles con el ambiente

Impactos con valores entre 25 y 50 son:

Moderados para el ambiente

Impactos con valores entre 50 y 75 son:

Severos para el ambiente

Impactos con valores superiores a 75 son:

Críticos para el ambiente

ETAPA DEL PROYECTO			GENERALIDADES	CRITERIOS	NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFECTO	PERIOCIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA	MAGNITUD DE
				SIMBOLOGIA	NA+-	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
P	C	OM	VALOR CUANTITATIVO / IMPACTO A GENERAR														
			Emisiones de partículas de polvo		—	8	4	4	2	1	2	1	1	2	2	47	MODERADO
			Emisiones de gases contamiantes		—	8	4	4	1	1	2	1	1	2	2	46	MODERADO
			Generación de ruidos		—	8	4	4	2	1	4	1	1	4	1	50	MODERADO
			Pérdida de suelo		—	8	2	4	4	4	4	4	4	2	8	62	SEVERO
			Contaminación de suelo		—	4	2	2	2	2	4	4	4	2	4	40	MODERADO
			Compactación de suelo		—	8	2	4	4	4	4	4	4	2	8	62	SEVERO
			Pérdida de captación de agua pluvial		—	4	4	4	4	2	4	1	4	2	2	43	MODERADO
			Pérdida de infiltración de agua pluvial		—	4	4	2	2	2	2	1	4	2	2	37	MODERADO
			Pérdida de evaporación de agua pluvial		—	4	4	2	2	2	2	1	4	2	2	37	MODERADO
			Calidad de agua		—	2	2	4	2	2	2	1	4	2	4	31	MODERADO
			Cambio en el relieve		—	12	4	4	4	4	4	4	4	4	4	76	CRÍTICO
			Cambio de la topografía		—	12	4	4	4	4	4	4	4	4	4	76	CRÍTICO
			Alteración de la estructura de especies vegetales		—	2	2	4	4	2	2	4	4	1	2	33	MODERADO
			Alteración de la densidad de especies vegetales		—	8	2	4	4	4	2	4	4	1	4	55	SEVERO
			Alteración de la asociación de especies vegetales		—	4	2	4	4	4	2	4	4	1	2	41	MODERADO
			Pérdida de hábitat de fauna		—	4	4	4	4	4	2	4	4	1	8	51	SEVERO
			Irrupción de ecositema		—	8	2	2	4	4	4	4	4	4	8	62	SEVERO
			Desplazamiento de especies		—	4	2	4	4	4	2	4	4	1	4	43	MODERADO
			Sitios de patrimonio histórico		—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	IRRELEVANTE
			Recreación o esparcimiento		#	8	4	1	4	4	4	1	4	2	4	56	SEVERO
			Generación de empleos locales		#	4	4	4	2	2	4	4	1	4	1	42	MODERADO
			Generación de empleos foráneos		#	1	2	2	1	2	2	1	1	1	1	18	COMPARTIBLE
			Impulso de actividades comerciales locales		#	4	4	4	2	2	4	4	1	4	1	42	MODERADO
			Diversificación de actividades económicas		#	1	1	2	4	1	2	4	1	2	2	23	COMPARTIBLE
			Crecimiento urbano		—	2	1	2	4	4	2	1	1	1	1	24	COMPARTIBLE
			Diversidad de uso de suelo		—	2	1	2	4	4	2	1	1	1	1	24	COMPARTIBLE
			Deterioro del paisaje		—	2	2	2	4	4	4	1	4	4	4	37	MODERADO
			Calidad visual paisajística		—	2	2	2	4	4	4	1	4	4	4	37	MODERADO

Analizando la tabla contenida anteriormente, podemos obtener como resultado de la evaluación cualitativa expresada a través de datos cuantitativos de los impactos ambientales que serán provocados por el cambio de uso de suelo forestal y la construcción del proyecto mediante la matriz de Conesa Fernández Victoria, donde se obtuvo que el 54% de las interacciones están dentro de la clasificación moderada, los cuales de acuerdo a la metodología citada anteriormente, se pueden controlar y/o remediar utilizando medidas de mitigación significativas, un 22% de los impactos presentan una clasificación de severos, desde luego que dichos impactos están relacionados con los factores suelo, atmósfera, vegetación y fauna, y a pesar que de acuerdo a los análisis anteriores, no se encontró una cantidad significativa en donde se comprometiera la flora y la fauna, el hecho de modificar el uso del suelo infiere en la no Recuperabilidad del estado base, es importante retomar nuevamente que se implementarán las medidas apropiadas para recuperar dicha vegetación tanto dentro de las áreas verdes, como en el entorno del ecosistema forestal, asimismo 7% de los impactos se catalogaron como críticos los cuales van referidos a la modificación de la topografía y relieve en el sitio del proyecto, dichos factores deben ser bajo el entendido de la modificación del ecosistema que nos compete, debido a estas razones, serán los factores a los que se deba tener con mayor prioridad a fin de disminuir o proteger el estado actual de los recursos naturales así como el paisaje, es importante mencionar que el 15% de los impactos a generar, son compatibles con dicho proyecto, los cuales pueden ser observados desde el factor técnico bajo el entendido que, la zona del proyecto, es una zona urbana, la densidad del suelo es baja y desde luego, podrá ser partícipe de incrementar la economía local, ofertando no solo la generación de empleos, sino también, ayudando a mejorar la calidad de vida del personal operativo que formará parte del proyecto.

V.3 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

Dentro del presente apartado, se analizan y complementan, los criterios y métodos de evaluación del impacto ambiental los cuales pueden explicarse como aquel grupo de elementos que permiten valorar el impacto ambiental que se generará en un proyecto, el cual tendrá un impacto sobre el medio ambiente; bajo ese entendido, los criterios que se retomaron en la metodología anterior, tienen la función de evaluar la importancia y magnitud de los impactos producidos, caso contrario a los métodos que son utilizados para la evaluación, los cuales, permiten valorar conjuntamente el impacto global de la obra en gestión, sobre los diferentes componentes ambientales a través de sus diversas etapas.

La metodología utilizada, para la valoración cuantitativa corresponde a la Matriz de Leopold Modificada, analizada y recomendada por Alfonso Garmendia Salvador, en su libro;" Evaluación de Impacto Ambiental", editado en 2005, implementado una

evaluación que involucre los aspectos más representativos de la interacción del proyecto y su entorno.

Dicho método, corresponde a una evaluación de impactos, implementado de manera indirecta, toda vez que lo que se evalúa, son las interacciones y relaciones entre el proyecto y el ambiente, sin proporcionar un nombre indicativo al impacto que se presenta en esa interacción, razón por la cual, no parte de un enlistado de impactos identificado previamente, sino de una matriz construida de manera similar a la explicada en los métodos matriciales para la identificación de impactos, o sea con base en las acciones susceptibles a producir impacto (ASPI) y los factores susceptibles a recibir impacto (FARI).

La evaluación supone la interacción de actividades y factores ambientales, indicando la magnitud de la actividad con un signo más (+) o menos (-) según sea el impacto beneficioso o adverso, además corresponde a su extensión o escala sobre los factores ambientales específicos (se califica con 1 la alteración mínima y con 10 la alteración máxima, pudiendo asignarse calificaciones intermedias); y la **importancia** de la alteración, relacionada con lo significativa o trascendente que sea la interacción entre el impacto y el factor ambiental (se califica con 1 cuando es insignificante y con 10 cuando se presenta la máxima significación).

La matriz de Leopold Modificada emplea los siguientes criterios:

- **Signo (+/-)**
- **Sinergia (Si)**
- **Persistencia (Pe)**
- **Extensión Geográfica (Ex)**
- **Recuperabilidad (Rc)**
- **Reversibilidad (Rv)**

Criterio	Categoría	Definición	Valor
Extensión (Ex)	Efecto local	Se manifiesta en el área ocupada por las facilidades del proyecto.	1
	Efecto amplio	Se manifiesta más allá del área ocupada por las instalaciones en tierra y de su entorno más próximo.	3
Sinergia (Si)	Efecto simple	Se manifiesta sobre un sólo componente ambiental, y no induce efectos acumulativos ni sinérgicos.	1
	Efecto múltiple	Se manifiesta en varios componentes ambientales a la vez.	3
Persistencia (Pe)	Efecto temporal	Alteración limitada al corto plazo (1 año o menos).	1

Criterio	Categoría	Definición	Valor
	Efecto de mediano plazo	Alteración prolongada durante el mediano plazo. (aprox. 1 a 5 años) .	2
	Efecto permanente o a largo plazo	Alteración del entorno de duración indefinida o prolongada a largo plazo (más de 5 años), desde que se inició el proyecto.	3
Reversibilidad (Rv)	Efecto reversible	Asimilable por los procesos naturales a corto plazo (menos de 1 año).	1
	Efecto medianamente reversible	Asimilable por los procesos naturales a mediano/largo plazo (más de 1 año).	2
	Efecto irreversible	Aquel que supone la imposibilidad de retornar por medios naturales, a la situación anterior a la acción que lo produce.	3
Recuperabilidad (Rc)	Efecto recuperable	Puede eliminarse o reemplazarse por acción humana a corto plazo.	1
	Efecto medianamente recuperable	Puede eliminarse o reemplazarse por la acción humana a mediano/largo plazo.	2
	Efecto irrecuperable	Cuando la alteración del medio o pérdida que supone es imposible de recuperar por la acción humana.	3

Figura: Criterios a utilizar para la valoración y evaluación de los impactos Fuente: Garmendia, Salvador Alfonso (2005). Evaluación del Impacto Ambiental

A partir de los valores establecidos, se implementa matemáticamente el Índice de Impacto, para cada uno de los posibles impactos:
Índice de Impacto= 2*Ex+Si+Pe+2*Rv+2*Rc
Con la finalidad de orientar el enfoque hacia un perfil de mayor seguridad, la metodología planteada, considera los criterios de Extensión, Reversibilidad y Recuperabilidad, como más significativos, por lo que sus valores se han ponderado doblemente.

Por lo tanto, una vez expresada matemáticamente, se considera lo siguiente para la interpretación de datos:

Clasificación de Rangos para Impactos Negativos

Rangos del Índice de Impacto	Impacto negativo
-24 a -23	Crítico
-22 a -20	Severo
-19 a -15	Moderado
-14 a -8	Compatible

Los impactos positivos se clasificaron en Bajo (8 a 14), Medio (15 a 19), Alto (20 a 22) y Muy alto (23 a 24), considerando la Reversibilidad y Recuperabilidad en forma inversa que en el caso de los negativos.

Clasificación de Rangos para Impactos Positivos

Rangos del Índice de Impacto	Impacto positivo
8 a 14	Bajo
15 a 19	Medio
20 a 22	Alto
23 a 24	Muy alto

Figura: Clasificación de rangos para impactos positivos y negativos
Fuente: Garmendia, Salvador Alfonso (2005). Evaluación del Impacto Ambiental

Implementando la metodología mencionada anteriormente se obtienen los siguientes resultados:

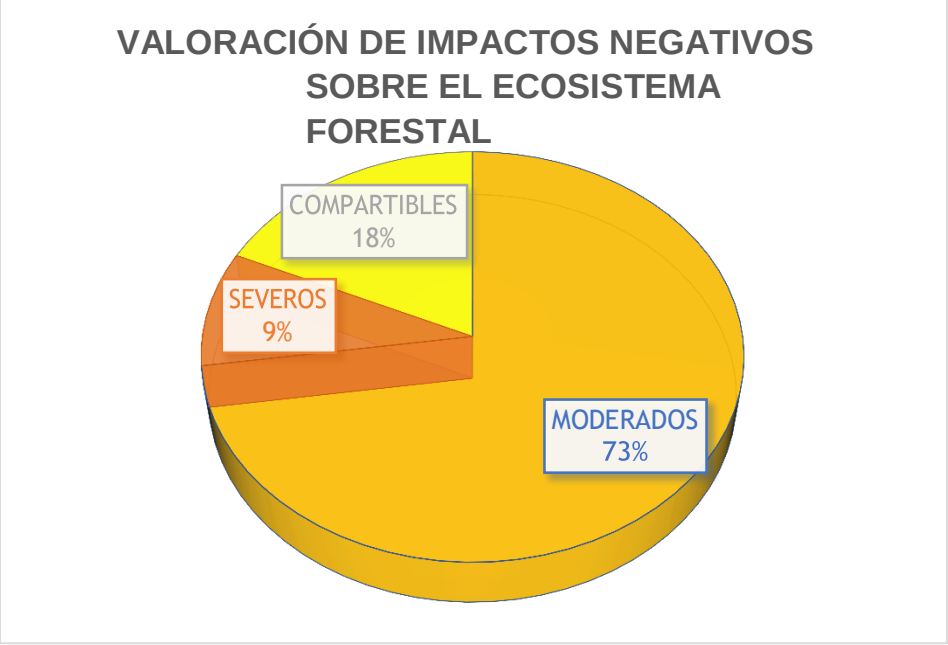
TABLA DE VALORACIÓN DE IMPACTOS PROYECTO RESINDECIAL "EL MADROÑO"

FACTOR	ETAPA	ACTIVIDAD	#	Ex	Si	Pe	Rv	Rc	Valor	Clasificación
Atmósfera	P, C	Emisión de partículas de polvo	—	1	3	2	2	2	15	MODERADO
	P,C,OM	Emisión de gases contaminantes	—	1	3	2	2	2	15	MODERADO
Suelo	P,C	Comapctación de suelo	—	1	3	3	3	2	18	MODERADO
	P	Pérdida de suelo	—	1	3	3	3	2	18	MODERADO
Agua	OM	Pérturbación de escorrentías	—	3	3	3	3	2	22	SEVERO
Geología-gomorfología	P,C	Cambio del relieve	—	1	3	3	3	2	18	MODERADO
	P,C	Cambio de la topografía	—	1	1	3	3	2	16	MODERADO
Vegetación	P,C	Alteración de la densidad de especies vegetales dentro del ecosistema forestal	—	1	3	2	2	2	15	MODERADO
	P,C									
Fauna	P,C	Pérdida de hábitat de fauna silvestre	—	1	1	2	2	2	13	COMPARTIBLE
	P,C	Irrupción de ecosistema	—	3	3	2	2	2	19	MODERADO
	P,C	Desplazamiento de individuos faunísticos	—	1	1	2	2	2	13	COMAPRTIBLE
Socio económicos	OM	Impulso a la atividad residencial	#	1	1	3	3	2	16	MEDIO
	P,C,OM	Generación e impulso a la economía local	#	3	3	2	3	2	21	ALTO
	P,C,OM	Generación de empleos locales	#	3	3	2	3	2	21	ALTO

Analizando los resultados, estadísticamente se obtiene que:

TOTAL DE IMPACTOS MODERADOS NEGATIVOS	8 DE 11
TOTAL DE IMPACTOS SEVEROS NEGATIVOS	1 DE 11
TOTAL DE IMPACTOS COMPARTIBLES NEGATIVOS	2 DE 11
TOTAL DE IIMPACTO POSITIVO MEDIO	1 DE 3
TOTAL DE IMPACTO POSITIVO ALTO	2 DE 3

Interpretado la gráfica, comparativamente se obtiene que:



De acuerdo a la gráfica presentada, se obtiene que 11 actividades se ubican en la categoría de moderados, los cuales pueden ser manejados responsablemente durante las diferentes etapas del proyecto, alcanzando su Recuperabilidad, en tiempo y forma. Así mismo, solo 1 elemento se ubica como severos y principalmente están relacionados en cuestiones del cambio del relieve y la topografía del ecosistema, lo cual es inevitable por el proyecto de modificación del uso del suelo, sin embargo, a través de las medidas de compensación dentro y fuera de la zona, serán optimizadas con el objetivo específico de recuperar los daños ocasionados

por el proyecto. Las actividades compartibles, no deben desatenderse, por el contrario, deben estar sujetas a mitigación para alcanzar un impacto mínimo, al igual que en las anteriores se requiere de responsabilidad e implementación en tiempo y forma.



Por lo regular, las diferentes metodologías de evaluación de impactos, están implementadas para actividades negativas, sin embargo, todo proyecto, al igual genera actividades positivas como el manejo y aprovechamiento adecuado de los recursos naturales, al igual ayuda a las diferentes actividades sociales como la generación de empleos, incremento de la economía local y la mejora de la calidad de vida de los involucrados, un ejemplo es la implementación de estos tres elementos que el proyecto en mención implementará.

Descripción de los impactos evaluados estadísticamente:

Atmósfera:

Emisión de partículas de polvo.

Este impacto está considerado de acuerdo a la metodología implementada como MODERADO, con un rango significativo de negatividad hacia el ambiente debido a la producción de polvos durante las diversas actividades como el desmonte, despalme del terreno, así como a las excavaciones y rellenos, (este material de suelo, será almacenado en una zona específica dentro del mismo predio, para ser utilizado en el relleno y reintegrado en las áreas verdes) al igual que durante el transporte del material, por tal razón, se implementarán estrategias de riegos por las mañanas y durante las horas de mayor incremento de la temperatura, para disminuir

la cantidad de polvo en el mismo ambiente, así mismo, se solicitará a los transportistas a través de letreros indicadores que cuando algún camión de carga ingrese a la obra lo haga apegado a la normatividad aplicable es decir, a una velocidad máxima de 10 km/hr y con el cajón cubierto.

Emisión de gases contaminantes.

Este impacto está considerado de acuerdo a la metodología implementada como MODERADO, con un rango significativo de negatividad hacia el ambiente y el entorno del ecosistema, debido a la emanación de los vehículos de transporte y/o maquinaria utilizada para las diferentes actividades, para mitigar este acto y como se ha escrito anteriormente, se estará laborando únicamente en horarios diurnos, al igual se tendrá un control interno sobre los subcontratistas, que presten estos servicios para solicitar en tiempo y forma las requisiciones correspondientes con el fin de verificar el mantenimiento y verificaciones hacia la misma maquinaria,

Suelo

Compactación del suelo.

Este impacto, es causado por varias actividades correspondientes a las diferentes obras del proyecto, tal cual es el caso por ejemplo de la nivelación y compactación del suelo, dentro de la metodología implementada, está considerado como MODERADO, debido a la superficie mínima a impactar, y en consecuencia, por la construcción de todas las obras que infiere el mismo proyecto, esto será causado por el uso de la maquinaria pesada así como el paso peatonal, inevitablemente, la estructura física del suelo donde se implementarán las obras, será modificada de manera total, el arquitecto de obra, tendrá la responsabilidad de vigilar que únicamente se lleven a cabo estas actividades en las áreas estipuladas y requeridas por la obra, así como de implementar las medidas necesarias de seguridad para todos los involucrados.

Pérdida de suelo.

Esta actividad infiere directamente el retiro de la cubierta vegetal, lo cual incluye la pérdida irremediable del estado base del suelo, es importante especificar, que dentro del sitio del proyecto, no se tiene un porcentaje relativamente significativo de dicho estrato, por el tipo de vegetación y composición de masa arbórea, sin embargo, el suelo al ser removido queda descubierto y por ende, se ve expuesto al viento y a las corrientes superficiales, lo cual conlleva a la erosión laminar, para ello como se ha descrito anteriormente, se establecerá un plan de reubicación y rescate de regeneración natural del género Quercus, al igual y a través de indicaciones y letrerización específica, se solicitará que la maquinaria y personal solo pasen por los lugares específicos para la remoción, parte significativo de este impacto negativo, deberá compensarse con la continuidad de la masa arbórea del sitio del proyecto, además de buscar la continuidad de la misma en las áreas verdes destinadas dentro del mismo proyecto.

Agua

Perturbación de escorrentías.

Esta actividad está evaluada como SEVERA, debido a las actividades de desmonte, despalme, excavaciones y rellenos del terreno, en conjunto, estas actividades cambiarán el grado de infiltración de agua, al igual que alterarán el ciclo de las corrientes superficiales o denominadas también como escorrentías las cuales son formadas de manera natural, durante la temporada de lluvias, sin embargo, es importante mencionar que por el tipo de suelo, las condiciones del mismo y la pendiente, se observa la probabilidad alta de erosión laminar, la obra en gestión, ofrece no solo la recuperabilidad de captación de agua pluvial, sino que involucra actividades que permitan la infiltración de la misma en el camino, el seguimiento de esta sin arrastre de materia orgánica evitando así la erosión laminar y desde luego, la recuperación de áreas verdes, lo cual es el estado base para la conservación de suelo y la retención o infiltración de agua.

Geología y geomorfología Cambio del relieve.

Dicho impacto, está considerado como MODERADO, para este impacto es importante hacer una comparación entre la primera metodología la cual lo cataloga como crítico, sin embargo, la actual, y de acuerdo a los numerales implementados se considera que el impacto desde luego altera el relieve, su estructura y desde luego sus diversas interacciones con el ambiente o los factores que en él infieren, sin embargo, esta metodología muestra la capacidad de recuperabilidad, mitigación y compensación aplicables, es importante establecer que los impactos más significativos para este elemento son debido a que la topografía de la zona del proyecto requiere de obras de excavación, rellenos, compactación y nivelaciones antes de ser utilizadas para la construcción de las obras, lo cual infiere que deberán preverse obras para el desvío de corrientes superficiales así como la modificación parcial o total del paisaje.

Cambio de topografía.

Bajo en entendido de que el diseño arquitectónico del proyecto, requerirá la nivelación del sitio, este elemento se considera como MODEREADO, y desde luego está ligado al cambio del relieve, sin embargo, se buscará implementar las prácticas mecánicas correspondientes para minimizar y a su vez implementar una nivelación que no afecte significativamente las condiciones propias del suelo, aunado a esto, su impacto infiere la alteración del estado natural del relieve, como lo son os escurrimientos, el paisaje y la vegetación, para lo cual se propone el respetar la masa arbórea, plan de rescate y reubicación de regeneración de Quercus.

Vegetación

Alteración de la densidad de especies vegetales, dentro del ecosistema forestal.
Dicho impacto es determinado como MODERADO, como bien se ha escrito en los estudios correspondientes, la abundancia y diversidad no son muy altas en

porcentaje de existencia dentro del sitio, todo esto es ocasionado por el impacto ocasionado y determinado al cambio de uso de suelo y las obras de preparación del terreno y construcción, debido a esto, el desarrollo del proyecto contempla un programa de reforestación para mitigar la vegetación perdida, propone mantener la mayor parte de la masa arbórea del sitio para mantener el paisaje y su alto valor de conservación y busca reubicar la regeneración natural del Género Quercus.

Fauna

Pérdida de hábitat de la fauna silvestre.

Basados en los análisis de las metodologías implementadas para el monitoreo de fauna silvestre dentro del sitio del proyecto, la abundancia o representatividad de este elemento altamente significativo dentro de cualquier ecosistema, no se verá afectado de una manera abrupta, toda vez que las condiciones del sitio y la ubicación del mismo, así como su eco torno de zona urbana, es un factor que previamente a

inducido a la migración o desplazamiento de la fauna terrestre a otros sitios en donde puedan obtener sus elementos básicos de alimento y refugio, sin embargo, si se debe establecer que el cambio de uso de suelo infiere a la pérdida de vegetación y modificación del terreno, lo cual conlleva a la posibilidad así sea mínima del desplazamiento y pérdida de hábitat de la fauna, para ello, el proyecto propone antes de iniciar cualquier obra una nueva revisión para la identificación de posibles madrigueras, y en el caso de encontrarlas, implementar la reubicación de la fauna que se encuentre, como bien de ha mencionado, ningún árbol será derribado, dentro de los cuales pueden encontrarse nidos de aves, los cuales pueden ser alterados por las emanaciones de los ruidos causados por las obras a realizar, por lo cual solo se trabajará en turno diurno, así mismo, se implementará una plática previa para todo el personal involucrado sobre la importancia de preservación, rescate y atención en el supuesto de que se encuentre algún individuo faunístico.

Irrupción de ecosistema.

Este factor, está relacionado de manera significativa con los anteriores, por lo cual, la modificación del sitio por el cambio de uso del suelo, afectarán también la continuidad horizontal del ecosistema circundante, por lo cual el proyecto contempla la menor afectación de los elementos que integran al ecosistema existente y la recuperación de las áreas verdes, para dar continuidad al mismo, al igual se contempla el conservar la mayoría de la masa arbórea nativa del sitio del proyecto y se propone la reforestación en un sitio altamente significativo para la cuenca, de esta manera; se propicia a la regeneración o recuperación de las zonas de amortiguamiento.

Desplazamiento de individuos faunísticos.

Este impacto está analizado como COMPARTIBLE, el cual será provocado por las diversas actividades durante el cambio de uso de suelo como la preparación del sito, específicamente durante el desmonte, despalme, apertura de camino, introducción de la maquinaria, la generación de ruido, así como el paso del personal operativo y de obra, por lo cual se propone de manera obligatoria el ahuyentar a la posible fauna, así como el reubicar a la misma en el caso de que se encuentre antes de comenzar cualquier actividad.

Socioeconómicos

Impulso a la actividad residencial.

Este impacto, es determinado como positivo debido al tipo del proyecto residencial que se propone, el cual pretende atraer población de un nivel socioeconómico alto con mayor poder adquisitivo quienes a su vez, activarán e impulsarán la economía local y regional.

Generación e impulso a la economía local.

El proyecto impulsará a la economía local, toda vez que se propone adquirir los materiales a utilizar dentro de minas establecidas y formales dentro de la región.

Generación de empleos locales.

Para las diversas etapas del proyecto, como la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto, se generarán empleos directos a través de la contratación de mano de obra, lo cual está determinado que se hará dentro de la región, de tal manera que el proyecto estará ofertando fuentes de trabajo tanto temporal como permanente, con el objetivo de generar un bienestar económico para la población local, lo cual infiere en una mejor calidad de vida.

V.4 CONCLUSIONES

Implementando una correlación de las metodologías propuestas, y los datos obtenidos del trabajo de campo sobre la evaluación de los impactos ambientales sobre los factores establecidos, se obtiene una inferencia del 80% de impactos negativos, los cuales reinciden principalmente sobre los factores del suelo, agua, aire, vegetación y fauna, todo esto es fundamentado porque el desmonte y despalme del terreno se considera como uno de los principales impactos al ecosistema por tratarse de un impacto primario y dos de ellos que son el relieve y la topografía, son de carácter irreversible en la mayoría de los casos. Sin embargo, dichos impactos pueden ser recuperables y mitigados como se ha ostentado por algunas actividades que se propondrán en los capítulos sucesivos, es importante retomar lo que se ha escrito en los párrafos del presente capítulo, en los cuales se establece estadísticamente que la mayoría de dichos impactos son moderados, lo cual es una atenuante por la ubicación del proyecto, el eco torno o ecosistema el cual se encuentra ya intervenido por actividades antropogénicas basadas principalmente en los asentamientos humanos, lo cual desde luego, es una

atenuante para comprender la baja densidad de impactos directos sobre elementos de flora y fauna.

Es entendible, que todo factor que altere un ecosistema, se denomina como negativo, sin embargo, también se obtienen impactos positivos, los cuales son observados tanto en la residencia de quienes lo habitarán, y para el caso específico de este proyecto, se tiene como prioritario el indicador de conservar la masa arbórea, recuperar las áreas verdes con vegetación nativa del sitio, reubicar la flora que se encuentre comprometida y mitigar de manera significativa los impactos que se consideran como negativos. Todo esto debe ser considerado como acciones correctas de manejo de los recursos comprometidos, así mismo, el proyecto contempla en correlación y basados estadísticamente en una media de ambas metodologías un porcentaje del 20% de impactos positivos, los cuales se relacionan como los beneficios que tendrá dicho proyecto, de tal manera que este porcentaje aunque se observe minoritario comparándolo con el porcentaje negativo, es altamente representativo toda vez que no solo conlleva a la mejora de calidad de vida de quienes participarán en él, sino que cualitativamente y al tener la posibilidad de relacionarse a través de la prevención, reubicación, mitigación, compensación y manejo adecuado, se establecerá una recuperabilidad a mediano y largo tiempo.

CAPITULO VI

ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

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

Tal como se describe en el capítulo anterior, las obras y actividades del proyecto implican generación de impactos ambientales positivos o negativos, directos o indirectos, acumulativos, sinérgicos, residuales, temporales o permanentes, reversibles o irreversibles, continuos o periódicos sobre el medio físico presente en el Sistema Ambiental Regional (SAR). Dichas alteraciones, se suman al deterioro que ha sufrido el ecosistema derivado de las actividades antropogénicas desarrolladas en la región.

Por ello es necesario aplicar medidas de prevención, mitigación, control y compensación para mantener las condiciones actuales identificadas en el diagnóstico ambiental e incluso mejorarlas a partir de la aplicación de las siguientes estrategias:

1. Identificar las actividades del proyecto que resultan en fuentes de cambio del sistema ambiental regional.
2. Reconocer todas las medidas ambientales que se pueden realizar para prevenir, evitar, atenuar, mitigar, anular o compensar los impactos negativos significativos producidos por las obras y actividades del proyecto.
3. Establecer indicadores de seguimiento.
4. Cumplimiento y desempeño ambiental.

Respecto al Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el cual en su CAPITULO I, Artículo 3ro, fracción XIII y XIV, cita textualmente las siguientes definiciones:

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

XIV. 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 un proyecto y en cualquiera de sus etapas.

En referencia a la Guía para la Elaboración de una Manifestación de Impacto Ambiental Regional, elaborada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en la cual se integra un apartado de glosario de términos en donde se definen los siguientes conceptos ambientales:

Medidas correctivas: El conjunto de medidas ya sean de prevención, control, mitigación, compensación o restauración.

Medidas de compensación: Conjunto de acciones para contrarrestar el daño causado por un impacto al ecosistema. Por lo general los impactos ambientales que requieren compensación son en su gran mayoría irreversibles. Algunas de las actividades que se incluyen en este tipo de medidas son la repoblación vegetal o la inversión en obras de beneficio al ambiente.

Medidas de restauración: Conjunto de acciones que buscan recuperar, en la medida de lo posible, las condiciones ambientales anteriores a la perturbación, remediando los cambios.

Dicho lo anterior y de acuerdo a la metodología utilizada para la evaluación de los impactos ambientales derivados de su análisis sistemático y su relación con las etapas que contempla el proyecto "Proyecto" se plantean las medidas ambientales específicas de carácter preventivas, de mitigación, correctivas y/o de compensación para aquellas actividades precursoras de impactos críticos propios del proyecto.

Es por esta razón que las medidas planteadas deberán contar con características (objetivas, aplicables, medibles y costeables) que aseguren su ejecución y medición en virtud de ofrecer una garantía de viabilidad durante las etapas preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento de la obra.

Descrito lo anterior, en el presente capítulo se describirán las medidas y acciones de prevención y mitigación que se propone implementar para evitar o reducir los impactos ambientales adversos que podría provocar el desarrollo del "Proyecto".

VI.1 MEDIDAS (ACCIONES Y PROGRAMAS) DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN.

Tabla. Medidas de prevención y mitigación.

Medidas de prevención Y mitigación.	Etapa de aplicación	Lineamientos de verificación	Impactos ambientales
Verificar que la maquinaria se encuentre en buen estado para evitar que emita más humos de los normales a través del Subprograma para el uso y mantenimiento de maquinaria ligera y Pesada	Permanente en todas las etapas del proyecto	Verificará de forma visual que la emisión de humos sea normal.	Contaminación atmosférica por la alteración a la calidad del aire y Alteración al confort sonoro.
Los pocos ejemplares que se lleguen a encontrar durante las actividades de despalme, se triturarán para ser utilizada como sustrato orgánico en las labores de reforestación de las jardineras	Preparación	Verificar que esta materia vegetal se triture y almacene en un lugar específico para ello.	Alteración a la calidad del aire. Pérdida de ejemplares de vegetación.

y/o a través del Programa de Conservación de Suelos.			
Rescatar la capa fértil en las zonas de despalme, para reutilizarla a través del Programa de Conservación de Suelos.	Construcción	Verificar que esta tierra rescatada se almacene en un lugar específico Para ello.	Pérdida del suelo.
Cuidar de no mezclar la tierra, que conforma el suelo natural del área con materiales de construcción a través del Programa de Conservación de Suelos.	Preparación	Verificar visualmente	Probable alteración en la calidad del suelo, por contaminación o el vertimiento de residuos Líquidos o sólidos.
Los materiales de construcción se solicitarán conforme se vayan utilizando y se mantendrán húmedos o cubiertos a través del Programa de control de partículas emitidas a la atmósfera y ruido.	Construcción	Se verificará que no tenga exceso de materiales almacenados, que éstos se transporte n húmedos y cubiertos, para evitar su Dispersión.	Alteración a la calidad del aire y contaminación a la vegetación circundante.
Los residuos sólidos se almacenarán de forma temporal en contenedores con tapa en espera del vehículo recolector a través del Programa de Manejo Integral de Residuos.	Permanente	Se verificará que los contenedores estén en buen estado y con tapa para no generar malos olores y evitar que la fauna los saqueé y la proliferación de la Fauna feral y nociva.	Probable alteración a las propiedades fisicoquímicas del suelo por la mala disposición de residuos.
Los restos de materiales de construcción se separarán en reciclable y no reciclable a través del Programa de Manejo Integral de Residuos.	Construcción	Verificar que se cuente con los comprobantes o fotografías de la separación de los materiales reciclables, como restos metálicos, Madera, plásticos PET.	Probable alteración a las propiedades fisicoquímicas del suelo por la mala disposición de residuos.
Mantenimiento al drenaje para evitar malos olores.	Operación y mantenimiento	Las conexiones deberán funcionar correctamente a fin de evitar estancamientos y la salida de malos olores, durante la obra Y operación.	Alteración a la calidad del aire calidad atmosférica.

Los trabajos se realizarán en un horario no mayor a 10 horas en el día, no se permitirán las acciones de construcción u operación al oscurecer.	Preparación y construcción.	Se verificará que las labores sean diurnas.	Ahuyentamiento intermitente de la fauna silvestre.
En las labores de construcción se verificará que la maquinaria se encuentre en buen estado y que los niveles de ruido no rebasen lo establecido en la normatividad ambiental vigente a través DEL PROGRAMA DE CONTROL DE PARTÍCULAS EMITIDAS A LA ATMÓSFERA Y RUIDO.	Permanente	Se verificará de forma perceptiva que el ruido no supere lo aceptable en este tipo de obras.	Alteración al confort sonoro.
Las actividades de esparcimiento en la operación no rebasarán los 60db de en el día y los 50 db en la Noche, como lo sugiere la OMS, en las áreas de habitaciones.	Permanente en la etapa de operación.	Se verificará que se mantenga el confort sonoro.	Alteración al confort sonoro.
NO SE PERMITIRÁ QUE SE ARROJE NINGÚN TIPO DE RESIDUO SÓLIDO O LÍQUIDO DIRECTAMENTE AL SUELO.	En todas las etapas del proyecto.	Verificar que existen contenedores en número suficiente, durante la obra y para la operación, así como las labores de mantenimiento.	Probable contaminación del suelo por residuos sólidos, líquidos y/o peligrosos y probable contaminación a la calidad del agua Subterránea.
NO SE REALIZARÁ NINGÚN TIPO DE COMPOSTURA DE VEHÍCULOS O EQUIPOS QUE REQUIERAN EL USO DE ACEITES Y GRASAS DENTRO DEL ÁREA.	En todas las etapas del proyecto.	Verificar que no se almacenen equipos descompuestos en el sitio y que no se haga uso del suelo como taller, cualquier compostura mayor deberá realizarse fuera del área.	Probable contaminación del suelo por residuos sólidos, líquidos y/o peligrosos y probable contaminación a la calidad del agua subterránea.
SE REALIZARÁ LIMPIEZA DIARIA DE LOS SANITARIOS, PROMOVIENDO EL USO EFICIENTE DE ÉSTOS.	Preparación y construcción.	Verificar que los sanitarios estén limpios diariamente para evitar malos olores y proliferación de fauna nociva.	Alteración a la calidad del aire y probable presencia de fauna nociva.

De observarse algún derrame de combustible, grasa o aceite, éste se limpiará de forma inmediata y se corregirá el origen que generó este hecho a fin de evitar la contaminación del suelo, la porción de suelo contaminada para ser transportada por la empresa especializada autorizada.	Permanente.	Se verificará que se levante el suelo contaminado y se almacene en un contenedor cerrado para ser trasladado por una empresa recolectora de este tipo de residuos grasos.	Probable contaminación a la calidad del suelo y del agua subterránea.
En las labores de mantenimiento se utilizarán sustancias biodegradables.	Etapa de operación.	Verificar las fichas técnicas de los productos de limpieza general, y jardinería señalando si son biodegradables.	Probable contaminación a la calidad del suelo y del agua subterránea.
El drenaje pluvial estará separado del de aguas negras.	Etapa de operación.	Verificar que el drenaje de agua pluvial esté limpio.	Alteración a la escorrentía superficial.
Utilizar el vivero provisional para colocar ejemplares rescatados si fuera el caso de encontrar individuos dentro de las actividades de despalme.	Etapas de preparación y construcción.	Llevar una bitácora del vivero señalando el número de los ejemplares rescatados, producidos, vivos, muertos, utilizados para reforestación, causas y observaciones.	Pérdida de ejemplares de vegetación y/o probable alteración a a la calidad del suelo.
Realizar el rescate de las especies de importancia ecológica, con las técnicas más adecuadas que aseguren la mayor sobrevivencia.	Preparación	Verificar que no quede ningún ejemplar susceptible de rescate en la superficie de desmonte.	Pérdida de ejemplares de vegetación.
Reforestar con especies nativas correspondientes al tipo de vegetación original.	Construcción	Llevar memoria fotográfica y listado de especies utilizadas en la reforestación.	Pérdida de ejemplares de vegetación.

No introducir especies exóticas que puedan liberarse en el área.	Permanente	Durante la etapa de preparación y construcción se verificará que los trabajadores no ingresen fauna de ningún tipo al área.	Generación de fauna exótica, que competirá con la fauna local.
Prohibir en todas las etapas del desarrollo la captura o caza de cualquier especie.	Permanente	Se verificará que los trabajadores no capturen o cacen dentro del área o lotes colindantes.	Pérdida de fauna silvestre.
Habrá una verificación permanente de las medidas preventivas dentro del Programa de Vigilancia Ambiental y cuando se detecté alguna anomalía o incumplimiento se procederá a su corrección inmediata.	Permanente	Se propone la entrega de informes anuales.	Alteración del paisaje y sistema ambiental

VI.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) tendrá como propósito la supervisión durante el desarrollo de las obras y actividades que se llevarán a cabo en el proyecto denominado "Proyecto", siguiendo el cumplimiento de las medidas de prevención, compensación y mitigación de los impactos ambientales generados por el desarrollo del proyecto, con el fin de reducir los efectos adversos al ecosistema y no contravenir con la biodiversidad y el medio en el que se desenvuelve (VER ANEXO VI.1 PVA).

El programa de vigilancia ambiental estará conformado de la siguiente manera:

- Programa de Manejo Integral de los Residuos (VER ANEXO VI.2 PMIR).
- Programa de control de partículas emitidas a la atmósfera y ruido (VER ANEXO VI.3 PCPAYR).
    - Subprograma para el uso y mantenimiento de maquinaria ligera y pesada (VER ANEXO VI.3 PCPAYR).
- Programa de Conservación de Suelos (VER ANEXO VI.4 PCS)
- Programas de Manejo Integral de Flora (VER ANEXO VI.5 PMIFL)

- Subprograma de rescate y/o reubicación de flora (VER ANEXO VI.5 PMIFL)
- Subprograma de plantación, ajardinado y conservación de flora en el predio del proyecto (VER ANEXO VI.5 PMIFL)

- Programa de Manejo Integral de Fauna (VER ANEXO VI.6 PMIFN)
  - Subprograma de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de fauna (VER ANEXO VI.6 PMIFN)
- Programa de Reforestación (VER ANEXO VI.7 PR)

El proyecto "Proyecto" se compone de tres fases: preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, por lo que en cada fase se establece una serie de indicadores que nos guiarán y nos darán una idea de la funcionalidad en cada medida o programa implementado.

Los indicadores se eligieron con base a cada programa, por lo que a continuación se presentan las siguientes tablas que serán utilizadas como indicativos del desempeño ambiental general del proyecto.

Los indicadores que se mencionarán a continuación serán revisados a base de visitas periódicas semanales las cuales serán efectuadas por personal con experiencia en el tema ambiental.

Etapa de preparación

Previo al inicio de la etapa de preparación se impartirán capacitaciones sobre las prohibiciones y restricciones dentro del área del proyecto al personal responsable de los trabajos y obras, esto es con la finalidad de evitar la contaminación del suelo, aire y el mal manejo de los residuos.

Los indicadores que se mencionarán a continuación serán revisados a base de supervisiones periódicas, las cuales serán efectuadas por el personal con experiencia en el tema ambiental.

Tabla. Indicadores de las acciones o programas implementados en la etapa de preparación del "Proyecto COPORITO"

Acción: pláticas de educación ambiental	
OBJETIVO: Fomentar entre el personal involucrado en el proyecto sobre la importancia del medio ambiente y su cuidado, a través de diversas estrategias.	
Indicadores	• El 100% de los trabajadores ha sido informado sobre el tema • No existe cacería, extermino y extracción de ejemplares de vida silvestre o sus derivados. • Los trabajadores depositan sus desechos en los contenedores de orgánicos, inorgánicos y reciclables ubicados en áreas estratégicas del proyecto.

Verificación	• Previo al inicio de actividades se impartieron cursos. • Supervisiones ambientales.
Acción: instalación de señalización	
Objetivo: Realizar pláticas y elaborar material de apoyo para difundir información en el proyecto sobre las acciones de conservación del medio ambiente, que se implementaran en la etapa de preparación del sitio.	
Indicadores	• En áreas estratégicas del proyecto se tienen colocados letreros restrictivos a favor de la flora y fauna. • Los contenedores cuentan con etiquetas para que los trabajadores se familiaricen con la separación de residuos. • En puntos estratégicos, se tienen colocados carteles con información sobre el cuidado del medio ambiente.
Verificación	• Supervisiones ambientales al proyecto.
Programa: Programa de Conservación de Suelos (VER ANEXO VI.4 PCS)	
Objetivo: Elaborar, proponer y prever una serie de acciones y medidas sólidas a desarrollar a corto y mediano plazo para mitigar los impactos negativos y tomar decisiones correctas en la conservación de suelos.	
Indicadores	• Acciones de limpieza del sitio y descompactación de los suelos, retirando todo tipo de residuos que se hubiesen generado durante las actividades de despalme • identificar la profundidad del horizonte fértil u orgánico (este por sus características edáficas debe ser prioritario para su conservación). • • La capa superficial del suelo orgánico será removida utilizando maquinaria adecuada (retroexcavadora o moto conformadora), evitando en todo momento la compactación
Verificación	• Supervisiones ambientales al proyecto.
Programa: Programa de Manejo Integral de fauna/Subprograma de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna (VER ANEXO VI.6 PMIFN)	
Objetivo: Mantener la integridad de los ejemplares y comunidades de fauna silvestre que inciden en el predio del "Proyecto"	
Indicadores	• Las especies de fauna encontradas durante la etapa de preparación del sitio son reubicadas en las áreas de conservación. • Se tienen colocados estratégicamente letreros restrictivos sobre el cuidado de la fauna. • No existen reportes de muerte de ejemplares o individuos de fauna silvestre lesionados.

Verificación	• Visitas y recorridos periódicos en el proyecto. • Monitoreo de fauna con el método de presencia y ausencia.
Programa de control de partículas emitidas a la atmósfera y ruido/ Subprograma para el uso y mantenimiento de maquinaria ligera y pesada (VER ANEXO VI.3 PCPAYR). **Acción: mantenimiento de maquinaria**	
Objetivo: Prevenir la contaminación del suelo, así como las emisiones excesivas a la atmosfera.	
Indicadores	• El 100% de la maquinaria tiene emisiones por debajo de lo establecido en la normatividad • No existen evidencias de derrames o filtraciones de lubricantes y combustibles en el suelo • Toda la maquinaria cuenta con el equipo necesario para la contención de derrames de lubricantes (Cubos de 20 lt y franelas). • Las franelas y los residuos de lubricantes, aceites, combustibles, etc. son acopiados temporalmente en un área para los residuos peligrosos.
Verificación	• Supervisiones periódicas en el área de máquinas.
Programa de Manejo Integral de Residuos **Acción: almacenes de insumos (combustibles y químicos)**	
Objetivo: prevenir la contaminación del suelo, así como efectos perjudiciales a la salud humana.	
Indicadores	• Los almacenes temporales se apegan a la normatividad vigente, cuentan con piso de concreto, diques de contención, ventilación, etc.). • No existen evidencias de derrames o filtraciones de lubricantes y combustibles en el suelo. • Se cuenta con personal capacitado en caso de contingencia. • Se cuenta con el equipo de protección necesario para el manejo de los combustibles y químicos.
Verificación	• Supervisiones periódicas en el área de almacenes.
Programa de Manejo Integral de Residuos **Acción: centros de acopio de residuos** (Anexo PMIR).	
Objetivo: Prevenir la contaminación del suelo, así como su dispersión y los efectos perjudiciales a la salud humana.	
Indicadores	• Existen áreas acondicionadas para el acopio de los residuos orgánicos, inorgánicos, reciclables y peligrosos. • No existe mezcla de residuos en las áreas de acopio. • No existen evidencias de derrames o filtraciones en el suelo. • El almacén de residuos peligrosos se apega a la normatividad vigente correspondiente. • Los residuos son retirados por las empresas autorizadas para su disposición final.
Verificación	• Supervisión ambiental en las áreas de acopio de residuos. • Revisión de bitácora de obra.

Programa de Manejo Integral de Residuos **Acción: instalación de contenedores de residuos**	
Objetivo: Prevenir la contaminación del suelo, así como su dispersión y los efectos perjudiciales a la salud humana.	
Indicadores	• En toda el área del proyecto se tienen colocados en sitios estratégicos contenedores para el acopio de los residuos orgánicos, inorgánicos, reciclables y peligrosos. • Los contenedores periódicamente son limpiados y los residuos son concentrados en las cámaras correspondientes. • No existe la presencia de fauna nociva. • No se observan residuos dispersos en la zona de obra.
Verificación	• Visitas y recorridos periódicos en el proyecto.
Programa de Manejo Integral de Residuos **Acción: instalación de baños portátiles**	
Objetivo: Evitar derrames y filtraciones de contaminantes al subsuelo, así como su dispersión y los efectos perjudiciales a la salud humana.	
Indicadores	• Existe un baño portátil por cada 15 personas. • Se realiza la limpieza de los baños dos veces por día. • No se observan rastros de defecación al aire libre. • Cuentan con una empresa debidamente autorizadas por la autoridad competente para dar el servicio.
Verificación	• Supervisiones periódicas en el área del proyecto.

Etapa de construcción

Para la etapa de construcción, el número de trabajadores en el área del proyecto aumenta, así mismo la generación de residuos y el área se vuelve más susceptible a sufrir algún tipo de contaminación de suelo y aire; no obstante, es la etapa donde se tiene que aumentar el esfuerzo para difundir la información a todo el personal.

Cabe mencionar que debido a la rotación de personal que se pueden suscitar por la cantidad de trabajadores que laboran en esta etapa, las capacitaciones no podrán impartirse a todos, sin embargo a los jefes encargados de departamento se les impartirán pláticas informativas sobre las prohibiciones y restricciones a favor del cuidado del medio ambiente.

Los indicadores que se mencionarán a continuación serán revisados a base de supervisiones periódicas, las cuales serán efectuadas por el personal con experiencia en el tema ambiental.

Tabla VI.3. Indicadores de las acciones o programas implementados en la etapa de construcción del "Proyecto COPORITO"

Acción: pláticas de educación ambiental

Objetivo: fomentar la importancia del cuidado del medio ambiente a todo el personal involucrado en la etapa de construcción del proyecto.	
Indicadores	• Durante la etapa de construcción todos los jefes o encargados de departamento tiene conocimiento de los temas ambientales, así mismo difunden la información a su personal a cargo. • No existe cacería, extermino y extracción de ejemplares de vida silvestre o sus derivados. • Los trabajadores depositan sus residuos en los contenedores correspondientes. • Previo al inicio de actividades en la etapa de construcción, se impartieron pláticas sobre las prohibiciones y restricciones a favor del medio ambiente.
Verificación	• Impartición de pláticas de manera grupal. • Visitas periódicas al proyecto
Acción: instalación de señalización	
Objetivo: Concientizar al personal involucrado en la etapa de construcción sobre la importancia del medio ambiente, mediante pláticas y señalizaciones en áreas estratégicas.	
Indicadores	• Todo el personal tiene acceso a la información sobre las prohibiciones y restricciones a favor del medio ambiente en el área del proyecto. • No existe cacería, extermino y extracción de ejemplares de vida silvestre o sus derivados • Todo el personal realiza una correcta separación de residuos. • Se tienen colocados letreros restrictivos a favor del medio ambiente en áreas estratégicas del proyecto.
Verificación	• Visitas periódicas al proyecto
Programa: Programa de Manejo Integral de flora (VER ANEXO VI.5 PMIFL)	
Objetivo: Mantener en buenas condiciones las plantas rescatadas para que puedan ser utilizadas en la arborización y ajardinado.	
Indicadores	• En promedio el 85% de las plantas rescatadas sobreviven. • Se tiene la diversidad de especies en el vivero proyectada en el programa de Rescate de Flora. • Se utilizan abonos y plaguicidas orgánicos y en caso de utilizar agroquímicos son los aprobados por la CICOPLAFEST.
Verificación	• Supervisiones en el vivero provisional. • Conteo y revisión de plantas.
Programa de control de partículas emitidas a la atmósfera y ruido/ Subprograma para el uso y mantenimiento de maquinaria ligera y pesada (VER ANEXO VI.3 PCPAYR). **Acción: mantenimiento de maquinaria**	
Objetivo: Prevenir la contaminación del suelo, así como las emisiones excesivas a la atmosfera.	

Indicadores	• La maquinaria utilizada en la etapa de construcción tiene emisiones por debajo de lo establecido en la normatividad. • Los materiales de construcción se mantienen húmedos para evitar que se generen polvos. • No existen evidencias de derrames o filtraciones en el suelo. • Toda la maquinaria cuenta con el equipo necesario para la contención de derrames de lubricantes (Cubos de 20 lt y franelas). • Los residuos de construcción son separados en reciclables y urbanos, para ser trasladados en su acopio temporal y posteriormente son retirados por una empresa autorizada por autoridad competente.
Verificación	• Supervisión de la maquinaria que se utiliza en esta etapa. • Visitas periódicas en el área del proyecto.
Programa de Manejo Integral de Residuos **Acción: almacenes de insumos (combustibles y químicos)**	
Objetivo: prevenir la contaminación del suelo, así como efectos perjudiciales a la salud humana.	
Indicadores	• Los almacenes se apegan a la normatividad vigente, cuentan con piso de concreto, diques de contención, ventilación, etc.) • No existen evidencias de derrames o filtraciones de lubricantes y combustibles en el suelo. • Se cuenta con personal capacitado en caso de contingencia. • Se cuenta con el equipo de protección necesario para el manejo de los combustibles y químicos
Verificación	• Supervisiones periódicas en los almacenes de insumos.
Programa de Manejo Integral de Residuos	
Acción: centros de acopio de residuos	
Objetivo: Prevenir la contaminación del suelo, así como su dispersión y los efectos perjudiciales a la salud humana.	
Indicadores	• Existe áreas acondicionadas para el acopio de los residuos orgánicos, inorgánicos, reciclables y peligrosos. • No existe mezcla de residuos en las áreas de acopio. • No existe evidencia de derrames o filtraciones en el suelo. • El almacén de residuos peligrosos se apega a la normatividad vigente correspondiente. • Los residuos son retirados por las empresas autorizadas para su disposición final.
Verificación	• Supervisión ambiental en las áreas de acopio de residuos. • Revisión de bitácora de obra.
Programa de Manejo Integral de Residuos **Programa o acción: instalación de contenedores de residuos**	
Objetivo: Prevenir la contaminación del suelo, así como su dispersión y los efectos perjudiciales a la salud humana.	

indicadores	• En toda el área del proyecto se tienen colocado en sitios estratégicos contenedores para el copio de los residuos orgánicos, inorgánicos, reciclables y peligrosos. • Los contenedores periódicamente son limpiados y los residuos son concentrados en las cámaras correspondientes. • No existe la presencia de fauna nociva. • No se observan residuos dispersos en la zona de obra.
Verificación	• Visitas y recorridos periódicos en el proyecto
Programa de Manejo Integral de Residuos **Acción: instalación de contenedores de residuos**	
Objetivo: Evitar derrames y filtraciones de desechos sanitarios al subsuelo, así como su dispersión y los efectos perjudiciales a la salud humana.	
Indicadores	• Existe un baño portátil por cada 15 personas. • Se realiza la limpieza de los baños dos veces por día. • No se observan rastros de defecación al aire libre. • Cuentan con una empresa debidamente autorizada por la autoridad competente para dar el servicio.
Verificación	• Supervisiones periódicas en el área del proyecto.
Programa de Reforestación (VER ANEXO VI.7 PR) **Subprograma de plantación, ajardinado y conservación de flora en el predio del proyecto (VER ANEXO VI.5 PMIFL)** **Acción: arborización y ajardinado**	
Objetivo: Restablecer la vegetación nativa y de ornato no invasivas de acuerdo con el listado de la CONABIO, priorizando las zonas de conservación o ajardinado en el predio del proyecto y las susceptibles a ser reforestadas en zonas aledañas al sitio del proyecto.	
Indicadores	• Existen las mismas especies de plantas que antes del inicio del proyecto. • Las zonas reforestadas con especies nativas u ornamentales no invasivas. • No existe presencia de especies invasivas. • Se utilizan abonos y plaguicidas orgánicos y cuando se requiere únicamente agroquímicos aprobados por la CICOPLAFEST.
Verificación	• Visitas y recorridos periódicos en toda el área del proyecto.
Programa: Programa de Manejo Integral de fauna (VER ANEXO VI.6 PMIFN) **Acción: Manejo y/o reubicación de fauna silvestre y en la NOM-059-SEMARNAT-2010**	
Objetivo: Regenerar, mantener y enriquecer las condiciones del predio con el fin de que las especies de fauna silvestres registradas en el predio y las que potencialmente estén incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 mantengan sus procesos biológicos en el sitio y no tenga necesidad de emigrar a otros sitios.	

Indicadores	• Se realizan monitoreos para evaluar la situación de las especies de fauna. • Se registra el número de especies potenciales de fauna listada en la NOM-059- SEMARNAT-2010, y las reportadas durante la caracterización de fauna para la MIA-R del proyecto. • Se tienen colocados estratégicamente letreros restrictivos para el cuidado de la fauna.
Verificación	• Monitoreo de fauna. • Supervisión periódica en toda el área del proyecto.
Programa de Manejo Integral de Residuos **Programa o acción: programa de manejo de residuos**	
Objetivo: Desarrollar un instrumento de control y consulta que de forma concisa y lógica permita dar un manejo integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; y aguas residuales generadas.	
Indicadores	• Existen áreas acondicionadas para el acopio de los residuos orgánicos, inorgánicos, reciclables y peligrosos. • No existe mezcla de residuos en las áreas de acopio. • No se observan residuos dispersos en zonas no adecuadas. • El almacén de residuos peligrosos se apega a la normatividad vigente correspondiente (piso de concreto, diques de contención, ventilación, bitácoras de entradas y salidas de los residuos, etc.). • Cuentan con empresas autorizadas por la autoridad competente, para el retiro de los residuos generados en el área del proyecto.
Verificación	• Visitas, monitoreos y recorridos periódicos en el predio donde se ubica el proyecto • Revisión documental de bitácoras

Etapas de operación y mantenimiento

En las etapas de operación y mantenimiento se generan impactos diferentes para los cuales también se llevarán a cabo acciones y programas que mitigarán, prevendrán y compensarán las posibles afectaciones.

En este caso las pláticas serán periódicas conforme al reclutamiento de personal, y dependerán de la frecuencia de contrataciones y rotación de personal.

Así mismo la señalización ya será de forma permanente y con información dirigida tanto a empleados como a los usuarios del desarrollo.

Los indicadores que se mencionarán a continuación serán revisados a base de supervisiones periódicas, las cuales serán efectuadas por el personal con experiencia en el tema ambiental.

Tabla. Indicadores de las acciones o programas implementados en la etapa de operación y mantenimiento del "Proyecto COPORITO"

Acción: pláticas de inducción ambiental	
Objetivo: Concientizar a todo el personal involucrado en el proyecto sobre la importancia del medio ambiente y su cuidado.	
Indicadores	• El 100% del personal ha sido informado sobre el tema. • Se impartirán pláticas sobre la política ambiental con la que cuenta en el proyecto, durante cada ciclo de contrataciones del personal.
Verificación	• Impartición de cursos • Entrevistas aleatorias al personal • Supervisión ambiental en las áreas del proyecto.
Acción: instalación de señalización	
Objetivo: Concientizar a todo el personal involucrado y huéspedes del proyecto sobre la importancia del medio ambiente y su cuidado cubriendo los vacíos dejados por el alcance de las pláticas.	
Indicadores	• En la infraestructura del proyecto y en las áreas verdes se tienen colocados letreros alusivos a la protección de la flora y fauna. • En áreas donde se reúne el personal de la empresa se tienen colocadas mamparas y carteles con la información de la política ambiental que tiene el proyecto. • Existen señalizaciones referentes a temas ambientales en áreas estratégicas del proyecto.
Verificación	• Supervisión ambiental en el área del proyecto.
Subprograma de plantación, ajardinado y conservación de flora en el predio del proyecto (VER ANEXO VI.5 **PMIFL) Acción: mantenimiento de las áreas reforestadas**	
Objetivo: Mantener en buenas condiciones las plantas sembradas en las áreas verdes y de jardinería para garantizar su sobrevivencia.	
Indicadores	• Las áreas reforestadas y preservadas de manera natural se encuentran completamente recuperadas con un éxito de supervivencia del 85%. • Existe un vivero temporal donde se albergan y se protegen las plantas nativas y las de ornato no invasivas, dichas plantas son para restitución de aquellas que no lograron sobrevivir conforme al programa de reforestación. • Se tiene que la diversidad de especies vegetales en todo el proyecto es igual que antes del mismo. • Se utilizan productos biodegradables para el mantenimiento de las áreas verdes.
Verificación	• Conteo y revisión de plantas. • Supervisión ambiental en el área del proyecto.
Programa de Manejo Integral de Residuos **Acción: mantenimiento de equipos**	
Objetivo: Prevenir la contaminación del suelo, así como las emisiones excesivas a la atmósfera	

Indicadores	• Los equipos (equipos contra incendios, plantas de emergencia, etc.) se encuentran en óptimas condiciones de funcionamiento, el ruido que generan son propios de motores. Se le proporcionará mantenimiento preventivo con base a las especificaciones de su uso. • Los equipos del proyecto tiene emisiones por debajo de lo establecido en la NOM- 085-SEMARNAT-2011. • Los tanques de Gas L.P. son instalados de acuerdo a la Norma Oficial Mexica NOM- 004-SEDG-2004 (Instalación de aprovechamiento de Gas L.P. diseño y construcción), publicados en el Diario Oficial de la Federación el 2 de diciembre de 2004. • No existen evidencias de derrames o filtraciones en el suelo. • Los productos químicos, combustibles son acopiados sus almacenes correspondientes. • Se realiza periódicamente el servicio de los equipos utilizados en el proyecto.
Verificación	• Visitas y recorridos periódicos en el proyecto. • Revisión documental de permisos de los tres niveles de gobierno.
Programa de Manejo Integral de Residuos **Acción: almacenes de insumos (combustibles y químicos)**	
Objetivo: Evitar derrames y filtraciones de químicos y combustibles al subsuelo, así como efectos perjudiciales a la salud humana durante la etapa operativa.	
Indicadores	• En los almacenes y bodegas de insumos (combustibles y químicos) cuentan con las siguientes características: • Equipos para la prevención de incendios (extintores y detectores de humo). • Piso de concreto • Ventilación • Diques de contención, con la finalidad de contener derrames en caso de derrames accidentales. • Fichas técnicas de todos los productos que ahí se almacenan. • Se cuenta con personal capacitado en caso de contingencia. • No existe evidencia de derrames o filtraciones en el suelo.
Verificación	• Supervisiones periódicas en el área de almacenes y bodegas con las que cuenta el proyecto.
Programa de Manejo Integral de Residuos	
Acción: centros de acopio de residuos	
Objetivo: Evitar derrames y filtraciones de contaminantes al subsuelo, así como su dispersión y los efectos perjudiciales a la salud humana.	

Indicadores	• Existe una cámara para el acopio de los residuos orgánicos. • La cámara inorgánica cuenta con piso y paredes de mosaico, sifa de lavado, las bolsas almacenadas no pesan más de 20 kg. • Existe una cámara para el acopio de los residuos reciclables (cartón, PET, aluminio, vidrio). • La cámara de residuos peligrosos se apega a las características establecidas en el artículo 82 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos • No existen evidencias de derrames o filtraciones en el suelo • No existe fauna nociva • Se cuenta con empresas contratadas para la correcta disposición de residuos, así mismo estas cuentan con autorización por parte de la autoridad competente para realizar esta actividad.
Verificación	• Supervisión ambiental en el área del proyecto. • Revisión de bitácoras
Programa de Manejo Integral de Residuos **Acción: instalación de contenedores de residuos**	
Objetivo: Evitar dispersión de residuos y los efectos perjudiciales a la salud humana.	
Indicadores	• Se cuenta con contenedores para el acopio de los residuos inorgánicos, orgánicos, aluminio, plásticos, peligrosos, cartón, vidrio etc. • Los contenedores cuentan con su etiqueta de identificación correspondiente. • Se tienen colocados contenedores en áreas estratégicas del proyecto. • Los contenedores cuentan con bolsa plástica para facilitar su manejo. • No existe fauna nociva • No se observan residuos dispersos en las áreas verdes del proyecto.
Verificación	• Visitas y recorridos periódicos en el proyecto
Programa de Manejo Integral de Residuos **Acción: implementación Biodigestores**	
Objetivo: Evitar derrames y filtraciones de desechos sanitarios al subsuelo y manto freático, así como su dispersión y los efectos perjudiciales a la salud humana.	
Indicadores	• No se observan fugas ni filtraciones • La calidad de aguas tratadas cumplen con los límites máximo permitidos de parámetros contaminantes que establece la NOM-002-SEMARNAT-1996 para las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal y con la NOM-003-SEMARNAT-1997 para las aguas que se usen para riego de áreas verdes. • Los análisis se realizan por un laboratorio acreditado ante la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA) y aprobada por la CONAGUA. • Se realiza el mantenimiento periódico de la planta.
Verificación	• Visitas y recorridos periódicos en el proyecto

Para la verificación de los indicadores se realizarán visitas periódicas durante esta etapa de operación del proyecto "Proyecto"en las cuales se harán recorridos verificando los puntos mencionados en donde se debe de cumplir con lo estipulado en las tablas anteriores, a través de un Programa de Vigilancia Ambiental (VER ANEXO VI.1 PVA).

Las visitas se harán de manera semanal en un principio, pudiendo ser más frecuentes en caso de suscitarse alguna contingencia.

VI.3 SEGUIMIENTO Y CONTROL.

Con base al cumplimiento de las acciones y programas se puede dar un valor ponderado a cada programa o acción para poder evaluar su desempeño, esto con el fin de obtener un balance crítico y poder determinar la pertinencia, eficiencia y eficacia de la gestión ambiental adelantada en cada fase del proyecto, identificando además los impactos remanentes y problemas no resueltos.

Para la evaluación ex-post se le asignarán diferentes porcentajes de ponderación al cumplimiento de las metas de los distintos indicadores de seguimiento, de manera que pueda obtenerse un consolidado del desempeño del conjunto de actividades.

Esto será dividido por etapa en donde cada valor podrá ser asignado de acuerdo a la importancia de cada acción o programa.

Tabla VI.5. Ponderación de las acciones o programas implementados en la etapa de preparación del "Proyecto COPORITO"

Acción o programa	**Indicadores Preparación del sitio**	**Puntuación por cumplimiento**	**Puntuación total por acción o programa**
Pláticas de inducción ambiental	El 100% de los trabajadores ha sido informado sobre el tema	0.50	1.5
	No existe cacería, extermino y extracción de ejemplares de vida silvestre o sus derivados.	0.50	
	Los trabajadores depositan sus desechos en los contenedores de orgánicos, inorgánicos y reciclables ubicados en áreas estratégicas del proyecto.	0.50	

Instalación de señalización	En áreas estratégicas del proyecto se colocaron letreros restrictivos a favor de la flora y fauna.	1	1.5
	Los contenedores cuentan con etiquetas para que los trabajadores se familiaricen con la separación de residuos.	0.25	
	En puntos estratégicos, se tienen colocado carteles con información sobre el cuidado del medio ambiente.	0.25	
Programa de Manejo Integral de flora	Todas las plantas propuestas para el rescate son albergadas en el vivero provisional.	0.4	1
	Se tiene la diversidad de especies en vivero proyectada en el PMIFL.	0.3	
	Se tiene un porcentaje de sobrevivencia de individuos por especie arriba del 85%.	0.3	
Programa de Manejo Integral de fauna	Las especies de fauna encontradas durante la etapa de preparación del sitio son reubicadas en las áreas de conservación.	0.25	1
	Se tienen colocados estratégicamente letreros restrictivos sobre el cuidado de la fauna.	0.50	
	No existen reportes de muerte de ejemplares o individuos de fauna silvestre lesionados.	0.25	
Subprograma para el uso y mantenimiento de maquinaria ligera y pesada (VER ANEXO VI.3)	El 100% de la maquinaria tiene emisiones por debajo de lo establecido en la normatividad	0.20	1
	No existen evidencias de derrames o filtraciones en el suelo	0.40	
	Toda la maquinaria cuenta con el equipo necesario para la contención de derrames de lubricantes (Cubetas de 20 lt y franelas)	0.20	
	Las franelas y los residuos de lubricantes, aceites, combustibles, etc. son acopiados temporalmente en un área para los residuos peligrosos.	0.20	

Áreas de acopio temporal de residuos	Existen áreas acondicionadas para el almacenamiento de los residuos orgánicos, inorgánicos, reciclables y peligrosos.	0.20	1
	No existe mezcla de residuos en las áreas de acopio temporal.	0.20	
	No existen evidencias de derrames o filtraciones en el suelo.	0.20	
	El almacén de residuos peligrosos se apega a la normatividad vigente correspondiente.	0.20	
	Los residuos son retirados por las empresas autorizadas para su disposición final.	0.20	
PMIR Instalación de contenedores de residuos	En toda el área del proyecto se tienen colocados contenedores para el acopio de los residuos orgánicos en sitios estratégicos, inorgánicos, reciclables y peligrosos.	0.20	1
	Los contenedores periódicamenteson limpiados y los residuos son concentrados en las cámaras correspondientes.	0.20	
	No existe la presencia de fauna nociva.	0.30	
	No se observan residuos dispersos en la zona de obra	0.30	
PMIR Instalación de baños portátiles	Existe un baño portátil por cada 10 personas.	0.25	1
	Se realiza la limpieza de los baños dos veces por día.	0.25	
	No se observan rastros de defecación al aire libre.	0.25	
	Cuentan con una empresa debidamente autorizada por la autoridad competente para dar el servicio	0.25	
	Se realizan monitoreos para evaluar la situación de las especies de fauna.	0.40	1

PMIFN ESPECIES SILVESTRES Y EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010	Se registra el número de especies potenciales de fauna listada en la NOM-059-SEMARNAT- 2010, y las reportadas durante la caracterización de fauna para la MIA-R del proyecto.	0.40	
	Se tienen colocados estratégicamente letreros restrictivos para el cuidado de la fauna.	0.20	
TOTAL		**10**	**1**

Tabla. Ponderación de las acciones o programas implementados en la etapa de construcción del "Proyecto COPORITO"

Acción o programa	**Indicadores Etapa de construcción**	**Puntuación por cumplimiento**	**Puntuación total por acción o programa**
Pláticas de inducción ambiental	Durante la etapa de construcción todos los jefes o encargados de departamento tiene conocimiento de los temas ambientales, así mismo difunden la información a su personal a cargo.	0.25	1
	No existe cacería, extermino y extracción de ejemplares de vida silvestre o sus derivados.	0.25	
	Los trabajadores depositan sus residuos en los contenedores correspondientes.	0.25	
	Previo al inicio de actividades en la etapa de construcción, se impartieron pláticas sobre las prohibiciones y restricciones a favor del medio ambiente.	0.25	
Instalación de	Todo el personal tiene acceso a la información sobre las prohibiciones y restricciones a favor del medio ambiente en el área del proyecto.	0.10	

señalización	No existe cacería, extermino y extracción de ejemplares de vida silvestre o sus derivados	0.15	0.5
	Todo el personal realiza una correcta separación de residuos.	0.15	
	Se tienen colocados letreros restrictivos a favor del medio ambiente en áreas estratégicas del proyecto.	0.10	
PMIFL Mantenimiento si fuera el caso de los ejemplares rescatados	En promedio el 85% de las plantas rescatadas sobreviven.	0.50	1
	Se tiene la diversidad de especies en el vivero proyectada en el programa de rescate de flora	0.25	
	Se utilizan abonos y plaguicidas orgánicos y en caso de utilizar agroquímicos son los aprobados por la CICOPLAFEST.	0.25	
Subprograma para el uso y mantenimiento de maquinaria ligera y pesada (VER ANEXO V I.3 PCPAYR)	La maquinaria utilizada en la etapa de construcción tiene emisiones por debajo de lo establecido en la normatividad.	0.10	1
	Los materiales de construcción se mantienen húmedos para evitar que se generen polvos.	0.10	
	No existen evidencias de derrames ofiltraciones en el suelo.	0.30	
	Toda la maquinaria cuenta con el equipo necesario para la contención de derrames de lubricantes (Cubetas de 20 lt y franelas).	0.25	
	Los residuos de construcción son separados en reciclables y urbanos, para ser trasladados en su acopio temporal y posteriormente son retirados por una empresa autorizada por autoridad competente.	0.25	
	Los almacenes se apegan a la normatividad vigente, cuentan con piso de concreto, diques de contención, ventilación, etc.)	0.25	

PMIR Almacenes de insumos (combustibles y químicos)	No existen evidencias de derrames o filtraciones de lubricantes y combustibles en el suelo.	0.30	1
	Se cuenta con personal capacitado en caso de contingencia.	0.25	
	Se cuenta con el equipo de protección necesario para el manejo de los combustibles y químicos	0.20	
Áreas de acopio temporal de residuos	Existen áreas acondicionadas para el acopio de los residuos orgánicos, inorgánicos, reciclables y peligrosos.	0.30	1
	No existe mezcla de residuos en las áreas de acopio.	0.10	
	No existe evidencia de derrames o filtraciones en el suelo.	0.10	
	El almacén de residuos peligrosos se apega a la normatividad vigente correspondiente.	0.10	
	Los residuos son retirados por las empresas autorizadas para su disposición final.	0.10	
PMIR Instalación de contenedores de residuos	En toda el área del proyecto se tienen colocado en sitios estratégicos contenedores para el copio de los residuos orgánicos, inorgánicos, reciclables y peligrosos.	0.30	1
	Los contenedores periódicamente son limpiados y los residuos son concentrados en las cámaras correspondientes.	0.20	
	No existe la presencia de fauna nociva.	0.30	
	No se observan residuos dispersos en la zona de obra.	0.20	
PMIR Instalación de baños	Existe un baño portátil por cada 10 personas.	0.20	1
	Se realiza la limpieza de los baños dos veces por día.	0.20	
	No se observan rastros de defecación al aire libre.	0.30	

portátiles	Cuentan con una empresa debidamente autorizada por la autoridad competente para dar el servicio.	0.30	
Subprograma de plantación, ajardinado y conservación de flora en el predio del proyecto (VER ANEXO VI.5 PMIFL)	Existen las mismas especies de plantas que antes del inicio del proyecto.	0.20	1
	Las zonas reforestadas son con especies nativas y de ornato no invasivos.	0.20	
	No existe presencia de especies invasivas con base al listado de la CONABIO.	0.30	
	Se utilizan abonos y plaguicidas orgánicos y cuando se requiere únicamente agroquímicos aprobados por la CICOPLAFEST.	0.30	
PMIFN Manejo y/ o reubicación de fauna silvestre y en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Se realizan monitoreos para evaluar la situación de las especies de fauna.	0.20	0.5
	Se registra el número de especies potenciales de fauna listada en la NOM-059-SEMARNAT- 2010, y las reportadas durante la caracterización de fauna para la MIA-R del proyecto.	0.20	
	Se tienen colocados estratégicamente letreros restrictivos para el cuidado de la fauna.	0.10	
Acción o programa	**Indicadores Etapa de construcción**	**Puntuación por cumplimiento**	**Puntuación total por acción o programa**
PMIR	Existen áreas acondicionadas para el acopio de los residuos orgánicos, inorgánicos, reciclables y peligrosos.	0.20	1
	No existe mezcla de residuos en las áreas de acopio.	0.20	
	No se observan residuos dispersos en zonas no adecuadas.	0.20	
	El almacén de residuos peligrosos se apega a la normatividad vigente correspondiente (piso de concreto, diques de contención, ventilación, bitácoras de entradas y salidas de los	0.10	

	residuos, etc.)		
	Cuentan con empresas autorizadas por la autoridad competente, para el retiro de los residuos generados en el área del proyecto	0.10	
	Los Biodigestores serán puestos en marcha antes del inicio de operación.	0.20	
Total		**10**	**10**

Etapas de operación y mantenimiento

Una vez calificado el desempeño de cada programa a través del valor obtenido por cada indicador, se suman los valores de los indicadores obtenidos por cada componente con el fin de obtener un puntaje total por componente.

Tabla. Ponderación de las acciones o programas implementados en la etapa de operación y mantenimiento del "Proyecto COPORITO"

Acción o programa	**Indicadores Etapa de operación.**	**Puntuación por cumplimiento**	**Puntuación total por acción o programa**
Pláticas de inducción ambiental	Al menos el 100% del personal ha sido informado sobre el tema.	0.50	1
	Se impartirán pláticas sobre la política ambiental con la que cuenta en el proyecto, durante cada ciclo de contrataciones del personal.	0.50	
Instalación de señalización	En la infraestructura del proyecto y en las áreas verdes se tienen colocados letreros alusivos a la protección de la flora y fauna.	0.25	1
	En áreas donde se reúne el personal de la empresa se tienen colocados mamparas y carteles con la información de la política ambiental que tiene el proyecto. Publicados en el	0.25	

	Existen señalizaciones referentes a temas ambientales en áreas estratégicas del proyecto.	0.25	
PR mantenimiento de las áreas reforestadas	Las áreas reforestadas y preservadas de manera natural se encuentran completamente recuperadas con un éxito de supervivencia del 85%.	0.25	1
	Existe un vivero temporal donde se albergan y se protegen las plantas nativas y las de ornato no invasivas, dichas plantas son para restitución de aquellas que no lograron sobrevivir conforme al programa de reforestación.	0.25	
	Se tiene que la diversidad de especies vegetales en todo el proyecto es igual que antes del mismo.	0.25	
	Se utilizan productos biodegradables para el mantenimiento de las áreas verdes	0.25	
PMIR Mantenimiento de equipos	Los equipos (equipos contra incendios, plantas de emergencia, etc.) se encuentran en óptimas condiciones de funcionamiento, el ruido que generan son propios de motores.	0.05	1
	Los equipos del proyecto tienen emisiones por debajo de lo establecido en la NOM-085-SEMARNAT-2011.	0.05	
	Los tanques de Gas L.P. son instalados de acuerdo a la Norma Oficial Mexica NOM- 004-SEDG-2004 (Instalación de aprovechamiento de Gas L.P. diseño y construcción), publicados en el Diario Oficial de la Federación el 2 de diciembre de 2004.	0.10	
	No existen evidencias de derrames o filtraciones en el suelo.	0.20	
	Los productos químicos, combustibles son acopiados sus almacenes correspondientes.	0.20	

	Se realiza periódicamente el servicio de los equipos utilizados en el hotel.	0.10	
PMIR Almacenes de insumos (combustibles yquímicos)	En los almacenes y bodegas de insumos (combustibles y químicos) cuentan con las siguientes características: • Equipos para la prevención de incendios (extintores y detectores de humo). • Piso de concreto • Ventilación • Fichas técnicas de todos los productos que ahí se almacenan.	0.50	1
	Se cuenta con personal capacitado en caso de contingencia.	0.30	
	No existe evidencia de derrames ofiltraciones en el suelo.	0.20	
PMIR Áreas de acopio de residuos	Existe una cámara para el acopio de los residuos orgánicos.	0.40	1
	La cámara inorgánica cuenta con piso y paredes de mosaico, sifa de lavado, las bolsas almacenadas no pesan más de 20 kg, etc.	0.10	
	Existe una cámara para el acopio de los residuos reciclables (cartón, PET, aluminio, vidrio).	0.10	
	La cámara de residuos peligrosos se apega a las características establecidas en el artículo 82 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	0.10	
	No existen evidencias de derrames o filtraciones en el suelo.	0.10	
	No existe fauna nociva.	0.10	
	Se cuenta con empresas contratadas para la correcta disposición de residuos, así mismo estas cuentan con autorización por parte de la autoridad competente para realizar esta actividad.	0.10	

PMIR Instalación de contenedores de residuos	Se cuenta con contenedores para el acopio de los residuos inorgánicos, orgánicos, aluminio, plásticos, peligrosos, cartón, vidrio etc.	0.20	1
	Los contenedores cuentan con su etiqueta de identificación correspondiente.	0.20	
	Se tienen colocado contenedores en áreas estratégicas del proyecto.	0.20	
	Los contenedores cuentan con bolsa plástica para facilitar su manejo.	0.20	
	No existe fauna nociva	0.10	
	No se observan residuos dispersos en las áreas verdes del proyecto	0.10	
PMIR implementación de la planta de tratamiento de aguas residuales	No se observan fugas ni filtraciones	0.25	1
	La calidad de aguas tratadas cumplen con los límites máximo permitidos de parámetros contaminantes que establece la NOM-002- SEMARNAT-1996 para las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal y para las aguas para uso de riego cumplirá con la NOM-003-SEMARNAT-1997.	0.25	
	Los análisis se realizan por un laboratorio acreditado ante la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA) y aprobada por la autoridad de la CONAGUA.	0.25	
	Se realiza el mantenimiento periódico de la planta de aguas residuales.	0.25	
PMIFN Especies silvestres y especies de la NOM- 059-SEMARNAT-2010	Se realizan monitoreos para evaluar la situación de las especies de fauna	0.50	1
	Se registra el número de especies potenciales de fauna listada en la NOM-059- SEMARNAT-2010, y las reportadas durante la caracterización de fauna para la MIA-R del proyecto.	0.25	

	Las reforestación de las áreas verdes y ajardinada se encuentran completamente recuperadas proporcionando refugio y alimento a la fauna silvestre residente y migratorias	0.25	
PMIR	Se cuenta con un Plan de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial.	0.25	1
	Existe un Plan de Contingencia Ambiental.	0.25	
	Cuenta con la aprobación del Sitio de Almacenamiento Temporal.	0.25	
	Se opera adecuadamente la planta de tratamiento de aguas residuales.	0.25	
TOTAL		**10**	**4**

Finalmente, para encontrar el desempeño ambiental del "Proyecto" en su conjunto se adoptan los siguientes rangos de calificación, dependiendo del puntaje resultante al sumar el desempeño ambiental en los tres componentes:

Tabla. Rangos de calificación de las acciones o programas implementados en las etapas del "Proyecto COPORITO"

Desempeño ambiental del proyecto	**Sumatoria de calificación**
Satisfactorio	8 ≤ 10
Regular	5 ≤7.9
Deficiente	1 ≤ 4.9

Así como el propio programa evalúa los indicadores de los programas y acciones el mismo es sujeto a ser evaluado y poder retroalimentarse de acuerdo a los objetivos planteados.

Para esto se tendrá una serie de indicadores que nos permitirá evaluar el éxito del plan realizado.

- La evaluación de los diversos programas se realiza con la periodicidad adecuada
- Los resultados obtenidos son congruentes con la realidad
- Las verificaciones proveen la información necesaria
- La metodología es la adecuada

Estos criterios nos indicarán si el programa se está efectuando de manera y metodología adecuadas, por lo que dará la oportunidad de retroalimentar y mejorar los programas.

Esta retroalimentación se hará con la periodicidad adecuada, al mismo tiempo que se interpreten los resultados de cada visita de verificación.

CAPITULO VII

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

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

La fracción VII Artículo 13 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, señala que se debe analizar el efecto que tendrá la implementación del Proyecto en el Sistema Ambiental Regional (SAR), considerando los impactos ambientales que se pudieran generar (Capítulo V), así como el efecto que tendrán las medidas de mitigación y compensación propuestas (Capítulo VI).

Con base en lo anterior, en este capítulo se presenta un pronóstico ambiental de lo que resultará la implementación del Proyecto en el SAR (definido en el Capítulo IV) en el que se vea reflejado el efecto de las obras y actividades a desarrollar y como las medidas de mitigación y compensación actuarán sobre los impactos ambientales identificados en el Capítulo 5.

A lo largo de este capítulo se presenta:

- Un análisis retrospectivo del escenario ambiental del sitio.
- Descripción del escenario ambiental actual del sitio sin proyecto, que retoma el diagnóstico ambiental presentado en el Capítulo 4.
- Descripción del proyecto con los impactos ambientales que éste generará.
- Pronóstico del escenario ambiental con la implementación del proyecto.
- Evaluación de alternativas.

VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO

Dentro del sistema ambiental regional en un escenario sin proyecto, continuará como una zona con cierto grado de perturbación, fragmentada por la infraestructura que se encuentra aledaña al sitio de pretendida ubicación del proyecto, caminos existentes, asentamientos humanos, con una clara tendencia a tener una presión para desarrollos habitacionales de baja escala y de bajo impacto ecológico.

Entre las comunidades vegetales reportadas en área de estudio se encuentran principalmente bosque de pino-encino y bosque de pino, áreas de gran importancia por sus cualidades y mismas que los hacen susceptibles de ser explotados con fines forestales para la extracción de madera. Además de que, es el hábitat de especies importantes y/o amenazadas considerados bajo protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010, de ahí la importancia de conservarlos a futuro. Estas comunidades vegetales se localizan en zonas con gran precipitación, lo que permite

que estos ecosistemas sean importantes zonas de recarga de los mantos acuíferos, estabilización de terreno, evitando peligrosos deslaves y la erosión del suelo.

No obstante, se observa el avance de importantes procesos deterioro asociados con la expansión de los asentamientos humanos, la contaminación de cuerpos de agua, el cambio de uso de suelo para la instalación de cultivos y desarrollos habitacionales, la tala ilegal, la extracción de material pétreo y suelo orgánico, incrementando riesgos de erosión y perdida irremediable de la capacidad de restauración natural de un sitio. Sin embargo, cabe señalar que dentro del SAR donde se ubica el proyecto, no se presentaran cambios debido a las perturbaciones drásticas que se manifestaron anteriormente y las zonas medianamente conservadas, tenderán a incrementar el deterioro, si continúa la eliminación de la cobertura vegetal, provocando perdida de la diversidad de especies, abundancias relativas bajas y perdida del alimento y hábitat para los componentes de fauna.

VII.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

El análisis del escenario ambiental tendencial considerando la ejecución del proyecto sin medidas de mitigación, se presentaría una modificación permanentemente el SAR, principalmente en la etapa de construcción se tendría la fase con más alteración del sitio del proyecto debido a las actividades de los trabajadores, trazo, nivelación, conformación del terreno, el uso de la maquinaria, el incremento en los niveles de ruido y las emisiones atmosféricas que se generarán y pese a que el proyecto no afecta directamente algún tipo de cauce natural o corriente intermitente, el proyecto sin las medidas necesarias de prevención y mitigación podrían afectar la calidad de agua subterránea y cuerpos de agua cercanos debido a la concentración de erosión que se presente en el predio produciendo algunas afectaciones al sistema hídrico de la zona. De igual forma si no existe el manejo correcto de los materiales y residuos peligrosos, estos podrían llegar a presentar derrames accidentales del equipo que usan gasolina y aceites para su funcionamiento alterando la calidad del agua por arrastre de los materiales en época de lluvias.

En cuanto a la vegetación, el efecto a nivel SAR no será muy relevante ya que se trata de un área puntual y sin vegetación y/o cobertura forestal, por lo que no habrá modificaciones en las formas de crecimiento, integración y patrones de distribución, encontrándose en una zona perturbada y aledaña a sitios de infraestructura residencial y asentamientos humanos. Aunado a lo anterior, no será necesario la apertura de nuevas vías de acceso al predio, ya que esta cuenta accesos en óptimas condiciones que permiten el acceso al mismo. No obstante, el efecto considerando una escala con menor dimensión que el SAR, se prevé que los efectos serán considerables, reduciendo la calidad ecológica en el espacio del proyecto, si no se

llevan a cabo las acciones de prevención y mitigación de los impactos ambientales para el suelo en el sitio del proyecto, cuyas tendencias en el mediano y largo plazo representan fuentes importantes de deterioro en el sistema al unirse a la presión que ya sufre el suelo y la vegetación por el cambio de uso de suelo en el SAR, al ser sustituidos por terrenos agrícolas, habitacionales y pecuarios, así como la alteración del paisaje. Por ello de no contemplarse medidas que faciliten la cobertura vegetal, el deterioro del factor vegetación aumentaría. Sin embargo, considerando que si bien el proyecto no presenta cobertura forestal ni vegetación alguna y que se encuentra en una zona factible para el uso habitacional y de servicios; el proyecto requiere el despalme del predio, por lo que de no aplicar las medidas de mitigación correspondientes se esperarían afectaciones y arrastre de suelo de los terraplenes hacia las zonas bajas.

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

Como se señaló anteriormente, por la construcción del proyecto si bien es cierto que generaran impactos ambientales, también es cierto que la mayoría de estos son prevenibles o mitigables; es decir, su magnitud puede ser disminuida, así como una serie de medidas adicionales permitirá que el proyecto y su área de influencia sean un área verde en coexistencia con la construcción planteada. A lo largo de dicho escenario, se observarían en el proyecto las medidas de mitigación y compensación representadas con obras y actividades que harán del proyecto una función más amigable con su entorno. Los impactos que se vayan generando irán siendo mitigados gradualmente, de manera que la magnitud se estos se vean reducido, lo cual contribuye a incrementar la resiliencia del ecosistema.

De lo anterior, como se indicó, el SAR del sitio del proyecto muestra una moderada alteración en sus ecosistemas, empero derivado de que el proyecto no producirá modificaciones significativas en sus elementos bióticos y abióticos, este se presenta de forma puntual y tomando en cuenta las medidas de mitigación propuestas, aún y cuando no se afectará la vegetación se dará un estricto manejo y cuidado al arbolado que está dentro de la zona del proyecto, además que se propone como medida de mitigación un Programa de reforestación con especies nativas que permitirá la restauración de cierta cantidad de especies dentro del SAR. De igual forma, previo al inicio de las actividades se realizará ahuyentamiento de fauna por medio de generación de ruido y persecución, implementando actividades de conservación del sitio del proyecto, como la concientización y capacitación de los trabajadores, lo que permitirá reducir la posible afectación a las especies faunísticas, sumado a las actividades de señalización que indiquen la presencia y paso de fauna silvestre en el área de trabajo durante la ejecución de la obra y en operación, aunado a esto, los Programas de Manejo Integral de Flora y el de Fauna

pretenden respetar y guiar la flora y fauna presente en el área del proyecto o al menos recuperar parte de la cobertura vegetal apoyada por el Programa de reforestación.

El factor socioeconómico se alterará a través de uso de servicios, contratación de trabajadores y compra de insumos. El Programa de Vigilancia Ambiental, permitirá un mejor seguimiento y estrategia para salvaguardar a los trabajadores y a la población local de alguna contingencia. Los sitios de uso temporal regresarán a sus condiciones iniciales una vez concluida la etapa de construcción. De lo anterior, es necesario destacar que la correcta aplicación de las medidas de prevención y mitigación ayudará a que los componentes ambientales afectados vuelvan a su estado original rápidamente.

En la siguiente tabla se describen los escenarios sin proyecto, con proyecto y con proyecto incluyendo las medidas de mitigación y prevención de impactos por factor ambiental.

Tabla. Pronósticos sin proyecto, con proyecto y con proyecto incluyendo las medidas de mitigación

Elemento indicador	Pronóstico ambiental del SAR sin proyecto (situación actual)	Pronóstico ambiental del SAR con proyecto	Pronóstico ambiental del SAR con proyecto y medidas de mitigación y prevención
Calidad del aire	En el SAR no existen emisiones por industria o acciones extractivas, se limita a los gases de combustión que emiten los vehículos y la dispersión de partículas de polvo por las actividades de construcción en predios aledaños a la población de Valle de Bravo, así como la operación infraestructura colindante. La cantidad de contaminantes es mínima, y por ser una zona donde predominan vientos del sureste, los gases y partículas de polvo se dispersan de forma inmediata.	Habrá un aumento en el tráfico en de vehículos en la preparación y construcción del “Proyecto”, generando mayor cantidad de gases producto de la combustión, si no se dan los mantenimientos preventivos a los filtros de aire de las maquinarias y equipos de combustión interna.	Se llevará a cabo un Programa de Manejo Integral de Residuos en el que se contemplan acciones de mantenimiento de maquinaria durante las etapas de preparación y construcción del “Proyecto”, por lo que disminuirá la afectación a la calidad del aire.
Nivel de ruido	En el SAR, ya existen actividades habitacionales, entre áreas extensas sin uso, por lo que el ruido sólo se percibe en los sitios de cada actividad, las áreas que conservan la vegetación arbórea funcionan como barreras naturales. No hay actividades que generen ruido.	Al aumentar el tráfico en la preparación del sitio y construcción del proyecto y el uso de suelo habitacional, el confort sonoro se modifica dependiendo de la densidad en cada zona en el SAR. El confort sonoro se va modificando de forma imperceptible y de forma pequeña en cada proyecto.	Con la implementación de las acciones de mantenimiento de maquinaria y equipo en la preparación del sitio y construcción el “Proyecto”, se generarán ruidos imperceptibles, así como en la operación del proyecto, se encontrarán dentro del confort sonoro, además de que la vegetación y la distancia entre los poblados cercanos y el proyecto evitan la generación o acumulación de ruidos.

Agua Subterránea	El proyecto no afecta algún tipo de cauce natural o corriente intermitente, no obstante, la tendencia que prevalece sobre este factor hidrológico es que continuarán los mismos flujos hidrológicos sin alteraciones del mismo.	El sistema hidrológico de la zona es complejo y en caso de que se ejecutará el proyecto y no se aplicarán las medidas de mitigación debida tales como el correcto manejo de los residuos sólidos y peligrosos, la calidad del agua subterránea se afectaría de manera regional. Por otra parte, en caso de que durante la etapa de preparación del sitio y construcción si no se manejaran adecuadamente las aguas residuales provenientes de las actividades antropogénicas, se prevé el vertimiento de aguas negras sin controles hacia el sistema ambiental regional.	El “Proyecto”, derivado de todas las actividades desarrolladas durante la operación del proyecto que generarán residuos líquidos, sólidos y peligrosos cuyos efectos potenciales incluyen la contaminación del agua y el suelo, se propone la implementación del programa PMIR con los siguientes objetivos: Disminuir al máximo los riesgos de contaminación al suelo y al manto freático por la implementación de las actividades propias del proyecto e implementar de manera efectiva medidas de mitigación en materia de residuos, mismas que se apegarán a la legislación aplicable, el cual incluye Manejo Integral de Residuos Sólidos, Residuos Peligrosos Residuos Líquidos y Sanitarios.
Vegetación	La vegetación del SAR se encuentra con cierto grado de deterioro, fragmentado por la infraestructura que se encuentra aledaña al sitio de pretendida ubicación del proyecto, caminos existentes, asentamientos humanos, con una clara tendencia a tener una presión para desarrollos habitacionales de baja escala y de bajo impacto ecológico.	La cobertura de la vegetación original seguirá disminuyendo por el crecimiento de la zona, lo cual conlleva a otros efectos como la alteración de geoformas; pérdida de suelos; pérdida de biodiversidad a nivel de individuos (vegetales y animales), la reducción de hábitat y el tránsito de individuos de fauna silvestre.	Aún y cuando no se llevará a cabo desmonte alguno, se llevará a cabo la reforestación en el SAR, así como el mantenimiento y mejoramiento de áreas de conservación (verdes) en el sitio del proyecto, cuyos objetivos son principalmente, identificar, seleccionar, rescatar, producir y propagar especies endémicas y propias de la región.

Fauna	En el SAR, la fauna ha sido desplazada hacia zonas menos impactadas, afectando su distribución y la interacción, ya que cada vez se reduce su hábitat; sin embargo, por la extensión de la obra se considera que no pondrá en riesgo la existencia de las poblaciones, comunidades, ni la estabilidad ecológica del sistema. La afectación solamente será sobre algunos individuos de forma aislada. No obstante, se procurará la sobrevivencia del mayor número de individuos faunísticos.	Las actividades de la obra ocasionaran algunas afectaciones significativas a los componentes de fauna, por ejemplo, la presencia de trabajadores provocara una reducción en el número de especies e individuos, quedando una presencia de fauna de moderada a escasa. Es probable que muchos animales queden atrapados en sus madrigueras, las crías abandonadas, otros aplastados, otros capturados, cazados o muertos por los mismos trabajadores.	La operación del proyecto, representa una fuente permanente de impacto a la fauna de la región, debido a la pérdida de hábitat o por afectación a los individuos de especies que se desplazan hacia las áreas que mantienen su cobertura vegetal original. Por lo cual, el Programa de Manejo Integral de Fauna garantizará el estado de las poblaciones faunísticas susceptibles durante las diferentes etapas del mismo, poniendo especial énfasis en aquellas especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Además de considerar el Manejo y Rescate de Fauna se controlará la fauna nociva.
Naturalidad Fragilidad y Calidad paisajística	En el SAR, el paisaje conservado desde la carretera y en la zona costera, aunque en la mayoría de los puntos la visibilidad es limitada por vegetación en buen estado, dando una apariencia de alta naturalidad y calidad paisajística, integrada a la zona suburbana.	El paisaje seguirá cambiando tendiendo a ser más habitado, conformado por los diferentes desarrollos residenciales en el SAR. El ordenamiento ecológico local y el plan de desarrollo urbano procura que se conserve un porcentaje de la cobertura original, lo que mantiene la naturalidad en el ambiente; sin embargo, debido a las actividades agrícolas, y que han practicado en la zona donde se establecerá el área de estudio, y que actualmente sufre de demanda urbana que con el paso del tiempo se ha llevado a cabo la modificación de las características naturales y por ende su fragilidad visual.	Con el “Proyecto” el paisaje se complementará con el concepto suburbano que predomina en el sitio derivado de las acciones en el Programa de Vigilancia Ambiental.

Calle Ruta del Bosque S/N, Lote 2, Fracción 5, Avándaro, Valle de Bravo Estado de México.

VII.4 PRONOSTICO AMBIENTAL

Se proyecta que el Sistema Ambiental Regional continuará brindando los servicios ambientales que ofrece actualmente, con la misma funcionalidad, el "Proyecto" no interrumpe ningún proceso biológico o interacción entre ecosistemas, no pone en riesgo ninguna relación intra o interespecifica.

No genera contaminación al suelo, agua o atmósfera, es un proyecto que tiene un mínimo impacto ambiental en el sistema ambiental y social.

VII.5 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

La evaluación de alternativas del proyecto el "Proyecto", consistió en la selección del tipo de proyecto y desarrollo de acuerdo a la caracterización ambiental del predio en estudio con el mejor diseño que cumpliera los criterios contemplados en los instrumentos de planeación ambiental con las opciones más viables para la conservación de la naturalidad del sitio, y la seguridad de la construcción y de sus habitantes, donde se integraron los elementos vegetales al proyecto, poniendo especial énfasis en la conservación in situ de aquellos elementos cuyas especies se llegaran a encontrar enlistados en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se ubicó el proyecto en donde menos impactos genere, además se cumplen los criterios del PDU-Valle de Bravo.

VII.6 CONCLUSIONES

En conclusión el estudio de impacto ambiental realizado del "Proyecto" concluye lo siugiente:

1. El proyecto cumple con lo contemplado en los instrumentos de Planeación ambiental que le son aplicables tales como el Decreto de Área Natural Protegida con carácter de **Área de Protección de Recursos Naturales Zona Protectora Forestal de los terrenos que forman las Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec y su Programa de Manejo, la Actualización del Modelo de Ordenamiento Ecológico del Estado de México, el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Subcuenca de Valle de Bravo-Amanalco, el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Mariposa Monarca en el Territorio del Estado de México y el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Valle de Bravo.**

2. Los sitios de desplantes por las viviendas se realizará en zonas claras del predio y no implica el derribo de arbolado, además de que su ubicación está dentro Calle Ruta del Bosque S/N, Lote 2, Fracción 5, Avándaro, Valle de Bravo Estado de México.

de una zona totalmente urbanizada, lo que ha contribuido a ahuyentar la fauna de la zona del predio del proyecto.

3. Las actividades más impactantes al ambiente que este proyecto pudiera generar fueron prevenidas, minimizadas y mitigadas, desde su diseño. La afectación a la vegetación se minimizo colocando la infraestructura en el sitio más conveniente para reducir la afectación, la inclusión de los elementos relevantes como parte integral del proyecto, así como la implementación del Programa de Vigilancia Ambiental en el que se vigilara el rescate y reforestación en las áreas destinadas para conservación, la producción de residuos líquidos y sólidos se previenen con infraestructura y un manejo adecuado.

4. Los impactos ambientales son irrelevantes y moderados, los impactos moderados son los permanentes, al tratarse de una obra que removerá cobertura vegetal y no se generan impactos relevantes o severos.

5. El proyecto no será con fines de lucro únicamente será utilizado como viviendas de descanso cuyo objetivo principal es de mantener una armonía directa entre el hombre y la naturaleza.

6. La operación del proyecto se considera viable desde el punto de vista técnico, considerando que el número de impactos ambientales totales es reducido; de acuerdo con el análisis realizado en el capítulo V; a pesar de que los impactos adversos son mayoría, son susceptibles de mitigación y temporales. Por otra parte, entre los impactos benéficos, el proyecto contribuye en forma importante al desarrollo de la economía local, y municipal al contribuir a satisfacer la demanda de vivienda, que son impactos benéficos permanentes.

7. El desarrollo del "Proyecto" no generará un desequilibrio ecológico que pudiera poner en riesgo alguna población de flora o fauna, o que ponga en riesgo la salud humana, por lo que cuenta con lo necesario para ser autorizada en materia ambiental.

CAPITULO VIII

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

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

PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN. GLOSARIO Y ABREVIACIONES.

AICA.- Áreas de importancia para la Conservación de las Aves.

ANP.- Áreas Naturales Protegidas. CFE.- Comisión Federal de Electricidad.

CyGEI.- Compuestos y Gases Efecto Invernadero.

LGEEPA.- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. LGVS.- Ley General de Vida Silvestre.

MIA-R.- Manifestación de impacto ambiental modalidad regional. NOM.- Normas Oficiales Mexicanas.

RENE.- Registro Nacional de Emisiones.

REIA.- Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental RHP.- Regiones Hidrológicas Prioritarias.

RTP.- Regiones Terrestres Prioritarias. SAR.- Sistema Ambiental Regional.

UAB.- Unidades Ambientales Biofísicas. UGA.- Unidades de Gestión Ambiental.

BIBLIOGRAFÍA

y A. Castro-Campillo. 2005. Estado actual y relación nomenclatura de los mamíferos Aprile G. and J. M. Santillan Okawa. 1992. Rehabilitación de Fauna (con miras a su posterior reintroducción ambiental), en Bertonatti, C., Manual Sobre Control del Tráfico de Vida Silvestre. Bol. Téc. N 12, FVSA - Programa Control del Tráfico de Vida Silvestre, pp. 27-28. Buenos Aires.

Aranda Sánchez, M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Instituto de Ecología A.C. Xalapa, Veracruz, México. 212 pp.

Begon, M., Townsend, C. R. y Harper, J. L. 2006. Ecology: From individuals to ecosystems. Blackwell Publishing, Oxford.

Bibby C.J., Burgess, N.D., Hill, D.A., and Mustoe, S.H. (2000). Bird Census Techniques, 2nd ed. Academic Press, London.

Ceballos G. 2014. Mammals of Mexico. CONABIO-Johns Hopkins University Press. Baltimore. 957pp.

Ceballos G. y G. Oliva. 2005. Los mamíferos silvestres de México. CONABIO – UNAM – Fondo de Cultura Económica, México D.F.

CITES, 2017 Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. En vigor a partir del 4 de octubre de 2017. Consultado en mayo 2018.

Elbroch, M. 2003. Mammals, track and sign. A guide of North America species. StackpoleBooks, Pennsylvania. 754 pp.

Flores-Villela, O. 1993. Herpetofauna Mexicana. Carnegie Museum of Natural History Special Publication. 17-73 pp.

Howell, S. N. G. y S. Webb. 1995. A guide to the birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press.

Lepage. D. 2018. https://avibase.bsc-eoc.org/checklist.jsp?region=MXme&list=clements. Consultado en julio 2018.

Liner, E. A. (2007). A Checklist of the Amphibians and Reptile of Mexico. Occasional Papers of the Museum of Natural Science. Louisiana State University Number (80): 1-59.

Manzanilla J. y Pefaur J. E. 2000. Consideraciones sobre métodos y técnicas de campo para el estudio de anfibios y reptiles. Rev. Ecol. Lat. Am. 7(1-2): 17-30.

Magurran, A. 1988. Diversidad Ecológica y su Medición. Ediciones Vendra S.A.

National Geographic. 2002. Birds of North America. National Geographic Society, Washington D. C. 480 pp.

Peterson, R. T. y E. L. Chalif. 1998. Aves de México, Guía de campo de todas las especies encontradas en México, Guatemala, Belice y el Salvador. World Wildlife Fund. Diana México, 473 pp.

Ramírez-Pulido, J., J. Arroyo-Cabrales terrestres de México. Acta Zoológica Mexicana 21(1):21-82 p.

Reid A.F.1997.A Field Guide to the Mammals of Central America and Southeast México. Ed. Oxford University Press, 334 pp.

SEMARNAT. 2011. 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. Diario Oficial de la Federación, 30 diciembre.

Sibley, D.A. 2000. The Sibley Guide to birds. National Audubon Society/ Alfred A. Knopf. Nueva York. 544pp.

Stebbins, R. C. (1985). A Field Guide to Western Reptiles and Amphibians. Houghton Mifflin, Boston.

I.2.1 **Cartografía**.

Fueron presentados a lo largo del documento

I.2.2 **Fotografías**.

A lo largo del documento fueron presentada algunas fotografías.

I.2.3 **Videos**.

No se presenta

I.2.4 **Otros anexos.**

Anexo A) Documentación Legal

- Identificación del representante legal.
- Poder legal del representante.

Anexo B) Documentación Técnica

- Matriz Impactos
- Resumen de la Matriz de Impactos

Anexo C) Planos

Anexo D)

Contratos con ODAPAS