

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

**PROYECTO: PUNTA VELA II
EL COPORITO.**

Noviembre, 2018

CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.	7
I.1 Proyecto	8
I.1.1 Nombre del proyecto	8
I.1.2 Ubicación del proyecto	8
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto	9
I.1.4 Presentación de la documentación legal	9
I.2 Promovente	9
I.2.1 Nombre o razón social	9
I.2.2 RFC	9
I.2.3 Dirección	9
I.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental	9
I.3.1 Nombre o razón social	9
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes	9
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio	9
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio	10
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	11
II.1 Información general del proyecto	16
II.1.2 Selección del sitio	18
II.1.3 Inversión requerida	19
II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias	19
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	20
II.2 Programa General de Trabajo	21
II.2.2 Preparación del sitio	22
II.2.2.1 Despalme	22
II.2.3.1 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto	24
II.2.4 Descripción de obras asociadas al proyecto	24
II.2.5 Etapa rehabilitación o mantenimiento y abandono del sitio	24
II.2.6 Utilización de explosivos	25
II.2.7 Requerimientos del proyecto	25
II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	27
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO	31
III.1 Introducción	32
III.2 Vinculación con las políticas e instrumentos de planeación del desarrollo en la región	33
III.2.1 Programas de Ordenamiento Ecológico	33
III.2.2 Plan Estatal de Desarrollo Urbano del Estado de México	48
III.2.3 Programas de Desarrollo Urbano	54

III.2.4 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Subcuenca De Valle De Bravo-Amanalco (POERSVBA)	56
III.2.5 Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de la Mariposa Monarca, en el Territorio del Estado de México.....	62
III.2.6 Decretos y programas de manejo de áreas naturales protegidas	64
II.2.6.1. 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, Estado de México, Diario Oficial de la Federación, 30 de noviembre de 2018. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales.	68
III.2.7 Análisis de los instrumentos normativos.	80
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.	85
IV.1 Delimitación del área de estudio	86
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental	88
IV.2.1 Aspectos abióticos	88
IV.2.2 Aspectos bióticos	101
IV.2.3 Paisaje	105
IV.2.4 Medio socioeconómico	108
IV.2.5 Diagnóstico ambiental.....	112
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	116
V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	117
V.1.1. Indicadores de impacto.....	119
V.1.2. Criterios y metodologías de evaluación.....	127
V.2. Impactos residuales	156
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	159
VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental	163
VI.2 Descripción de las medidas de mitigación por componente ambiental.....	174
VII.3. Impactos residuales	189
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	199
VII.1 Pronóstico del escenario.....	200
VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental	203
VII.3 Conclusiones	204

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	211
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	212
VIII.1.1 Vegetación.....	212
VIII.1.2. Fauna.....	212
VIII.1.3. Identificación y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y sinérgico del sistema ambiental regional.	212
VIII.1.4. Identificación de Impactos.....	213
VIII.1.5. Identificación de las interacciones proyecto-entorno.	213
VIII.1.6. Caracterización de Impactos.....	213
VIII.1.7. Listados de Flora y Fauna.....	214
BIBLIOGRAFÍA	215

Contenido de Tablas

Tabla 1. Coordenadas de ubicación del predio.....	12
Tabla 2. Coordenadas de Cuadro de Construcción.....	14
Tabla 3. Programa general de trabajo	21
Tabla 4. Afectaciones y reparaciones en la operación.	25
Tabla 5. Mano de obra requerida para la preparación del terreno, construcción y operación.	26
Tabla 6. Maquinaria y equipo.	26
Tabla 7. Combustible a utilizar en el proyecto.	27
Tabla 8. Generación de residuos.	28
Tabla 9. Residuos que se generarán en la etapa de preparación del terreno y operación.	28
Tabla 10. Volumen de agua residual de los sanitarios portátiles.....	29
Tabla 11. Emisión de ruido: etapa de preparación del sitio y construcción.....	29
Tabla 12. Descripción de la Unidad Ecológica aplicable al proyecto.....	39
Tabla 13. Vinculación del proyecto con respecto a la política ambiental.	40
Tabla 14. Vinculación del proyecto con los criterios ecológicos aplicables de las Unidades Ambientales.....	40
Tabla 15. Descripción de la UGA del POERSVBA. (Ah 1 71)	60
Tabla 16. Criterios de Regulación Ecológica para uso. Asentamientos Humanos.....	61
Tabla 17. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de la Mariposa Monarca, en el Territorio del Estado de México.....	63
Tabla 18. Vinculación del proyecto con los criterios ecológicos del POETMM	63
Tabla 19. Actividades permitidas en la Subzona de Asentamientos Humanos.....	69
Tabla 20. Normas Oficiales Mexicanas que aplican al proyecto y que se cumplirán.	82
Tabla 21. Atributos paisajísticos.....	107
Tabla 22. Atributos paisajísticos en el predio del proyecto.....	107
Tabla 23. Comportamiento de la población en hombres y mujeres.....	109
Tabla 24. Población Económicamente Activa. PEA.....	110
Tabla 25. Distribución de la Población Ocupada según sector de actividad, 2010	111
Tabla 26. Matriz de Impacto Ambiental-Etapa de preparación y construcción.....	124
Tabla 27. Matriz de Operación y Mantenimiento	125
Tabla 28. Programa de medidas de mitigación o correctivas en Impactos Residuales	156
Tabla 29. Etapas del proyecto, la actividad, el efecto ambiental, la simbología de significancia de los impactos y las medidas de mitigación.	173

Contenido de Imágenes

Imagen 1. Vértices del predio del proyecto	13
Imagen 2. Macro localización del predio del proyecto	13
Imagen 3. Microlocalización del predio del proyecto.....	14
Imagen 4. Ubicación de cuadros de Construcción Habitacional	15
Imagen 5. Ubicación del predio, en el Plano E2. Estructura Urbana y Usos de Suelo.....	20
Imagen 6. Regionalización política del Estado de México. (Tomado de la actualización al modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México).	36
Imagen 7. Unidad ecológica donde se ubica el proyecto.	39
Imagen 8. Clasificación del territorio en base al PDU del Estado de México.....	54
Imagen 9. Estructura Urbana y Uso de suelo del PDU de Valle de Bravo.	55
Imagen 10. Ubicación del proyecto respecto a la Región Terrestre Prioritaria	65

Imagen 11. Ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Hidrológicas.....	66
Imagen 12. Área Natural Protegida Área de Protección de Recursos Naturales de las Cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec Estado de México, que cruza al proyecto.	71
Imagen 13. Delimitación del Sistema Ambiental (SA)-	87
Imagen 14. Clima del SA.....	89
Imagen 15. Fisiografía del SA	92
Imagen 16. Geología del SA.....	94
Imagen 17. Fallas y Fracturas en el SA	96
Imagen 18. Edafología en el SA.....	97
Imagen 19. Hidrología del SA.....	100
Imagen 20. Usos de Suelo y vegetación en el SA.	101

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

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

I.1 Proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

PUNTA VELA II, EL COPORITO.

I.1.2 Ubicación del proyecto

PUNTA VELA II, EL COPORITO, es un proyecto habitacional que se ubica en calle Barlovento s/n, Col. El Coporito, Valle de Bravo, Estado de México., C.P. 51200. El municipio se localiza al poniente del Estado, a una distancia de 74 kilómetros de la capital y tiene las siguientes colindancias con los municipios: al Norte: Donato Guerra; al Oriente: Amanalco de Becerra; al Sur: Temascaltepec; al poniente: Ixtapan del Oro, Santo Tomás y Oztoloapan.

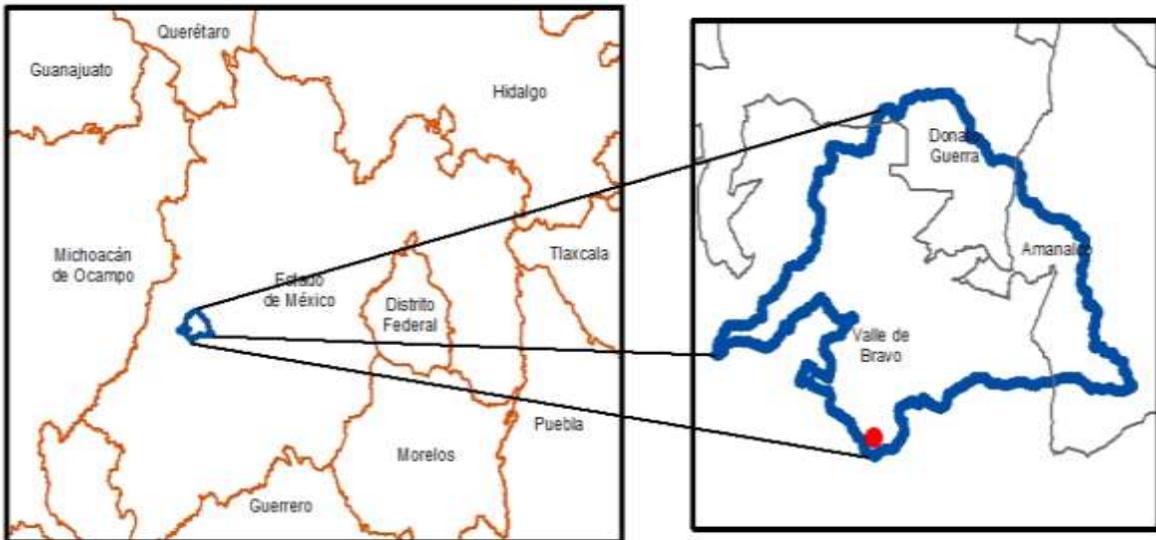


Figura 1. Ubicación del proyecto.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

Se considera que por la naturaleza del proyecto el tiempo mínimo de vida útil es de 40 años.

I.1.4 Presentación de la documentación legal

Ver Anexo A. Documentación legal.

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

PROTECCIÓN DE DATOS

I.2.2 RFC

PROTECCIÓN DE DATOS

1.2.3 Dirección

PROTECCIÓN DE DATOS

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

I.3.1 Nombre o razón social

PROTECCIÓN DE DATOS

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes

PROTECCIÓN DE DATOS

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

PROTECCIÓN DE DATOS

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

PROTECCIÓN DE DATOS

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

PUNTA VELA II, EL COPORITO, es un proyecto habitacional que se ubica en calle Barlovento s/n, Col. El Coporito, Valle de Bravo, Estado de México, C.P. 51200.

En las siguientes coordenadas UTM:

Tabla 1. Coordenadas de ubicación del predio

V	COORDINADAS	
	NORTE	ESTE
1	2121038.0897	381832.4962
2	2121034.8007	381839.6055
3	2121032.4107	381844.5530
4	2121027.7923	381855.7261
5	2121022.1346	381868.7564
6	2121020.2221	381868.2886
7	2121017.9486	381874.6340
8	2121016.1778	381876.2028
9	2121011.1416	381874.2874
10	2121006.0024	381871.6673
11	2120998.4931	381868.7396
12	2120993.6993	381866.3164
13	2120979.3931	381859.6898
14	2120974.0661	381857.2692
15	2120970.2419	381855.7747
16	2120968.0212	381855.0497
17	2120970.0179	381851.2181
18	2120972.7428	381842.6519
19	2120973.9279	381839.2890
20	2120976.0772	381835.1033
21	2120978.4231	381830.2689
22	2120980.1049	381826.4526
23	2120981.8950	381823.0233
24	2120983.4337	381818.6103
25	2120987.2249	381810.3845
26	2120993.9990	381812.7523

V	COORDINADAS	
	NORTE	ESTE
27	2121019.9013	381824.8436
28	2121032.5219	381830.0448
1	2121038.0897	381832.4962

Imagen 1. Vértices del predio del proyecto



Imagen 2. Macro localización del predio del proyecto



Imagen 3. Microlocalización del predio del proyecto

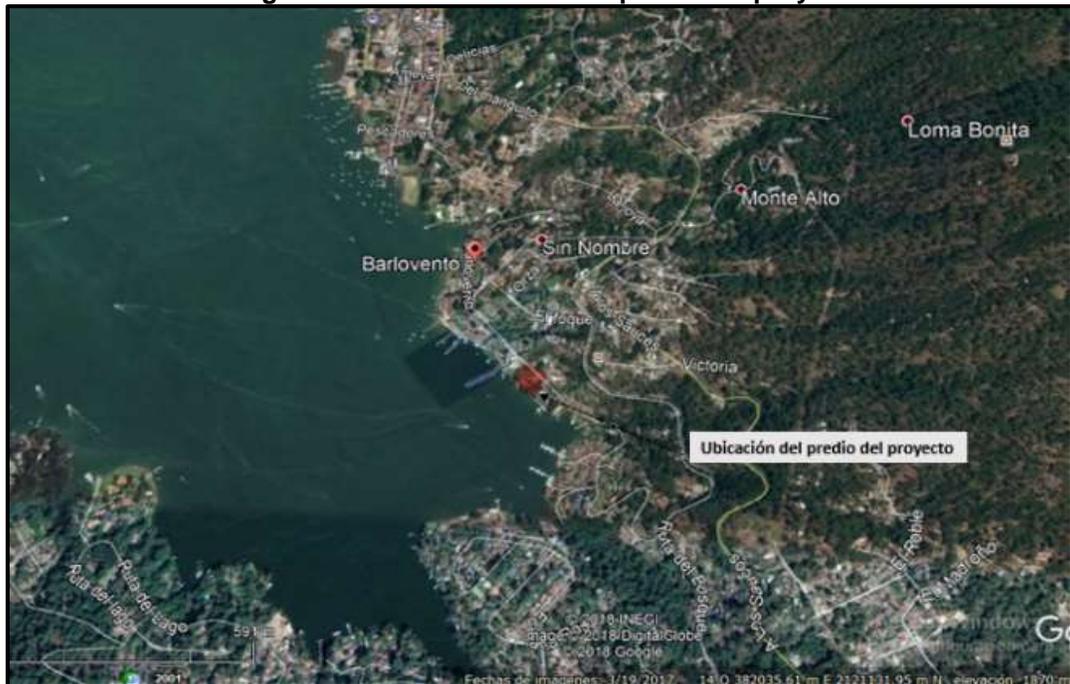


Tabla 2. Coordenadas de Cuadro de Construcción

POLIGONAL DE CONSTRUCCIÓN				
LADO	RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS

EST.	PV.					Y	X	
LADO PONIENTE								
V1	V2	S	65°35'17"	E	20.750	V1	2121010.1249	381822.7126
V2	V3	S	24°24'43"	W	17.000	V2	2121001.4891	381841.5801
V3	V4	N	65°35'17"	W	3.150	V3	2120986.0313	381834.5050
V4	V5	S	24°24'43"	W	2.500	V4	2120987.3423	381831.6408
V5	V6	N	65°35'17"	W	10.240	V5	2120985.0691	381830.6004
V6	V7	N	24°24'43"	E	2.500	V6	2120989.3299	381821.2913
V7	V8	N	65°35'17"	W	7.360	V7	2120991.6031	381822.3317
V8	V9	N	24°24'43"	E	17.000	V8	2120994.6671	381815.6375
					AREA		378.34	
LADO ORIENTE								
V9	V10	S	65°35'17"	E	20.750	V9	2121000.2406	381844.3080
V10	V11	S	24°24'43"	W	17.000	V10	2120991.6048	381863.1756
V11	V12	N	65°35'17"	W	7.360	V11	2120976.1470	381856.1005
V12	V13	S	24°24'43"	W	2.500	V12	2120979.2110	381849.4062
V13	V14	N	65°35'17"	W	10.240	V13	2120976.9378	381848.3658
V14	V15	N	24°24'43"	E	2.500	V14	2120981.1986	381839.0567
V15	V16	N	65°35'17"	W	3.150	V15	2120983.4718	381840.0971
V16	V9	N	24°24'43"	E	17.000	V16	2120984.7828	381837.2329
					AREA		378.34	
SUPERFICIE TOTAL=							756.69	

Imagen 4. Ubicación de cuadros de Construcción Habitacional



II.1 Información general del proyecto

PUNTA VELA II, EL COPORITO, es un proyecto habitacional que tiene como objetivo principal la construcción de 8 departamentos familiares, cada departamento contará con cinco recámaras, la recámara principal (1) contará con vestidor y baño completo, las recámaras 2, 3, 4, y 5 tendrán baños completos cada uno, además habrá una recámara de servicio con su baño, en el diseño se contempla vestíbulo, sala, comedor, bar, estancia familiar, cocina, lavandería, terraza, jardín y jacuzzi. Cada departamento tiene área de estacionamiento con cajones delimitados y topes de protección. Con el desarrollo del proyecto se promoverá crecimiento económico de la zona, generando empleos directos e indirectos, el proyecto contempla favorecer a las comunidades urbanas sustentables ya que las construcciones serán acordes al entorno ambiental, utilizando materiales de la región, estableciendo

áreas verdes que restauren y enriquezcan las especies nativas, se prevé no modificar los espacios socio ambientales de la región.

El proyecto, se desarrollará en un terreno de 2, 885.00 m² de superficie, en el cual la poligonal de desplante será de 756.69 m². El predio cuenta con accesos en buen estado, suministro de energía eléctrica y agua potable. Cada departamento contará con un área verde (jardín) de esparcimiento y convivencia, sin que existan bardas perimetrales entre ellos, buscando la convivencia y armonía entre las familias.

La cimentación de los departamentos será a base de muros de mampostería, con zapatas corridas y contratrabes de 60 cm de espesor, el acero de refuerzo fue varilla del número 2 y 3, el concreto fue hecho en obra con f'c=200 kg/cm². Para los muros principales se utilizara block, en muros secundarios tabique rojo recocido juntado con mortero cemento-arena, las losas de entrepiso serán de vigueta y bovedilla, con una capa de compresión de 5 cm y malla electrosoldada, las losas de azotea se estructuraran con vigas de madera, duela protegida en la parte superior con membrana plástica, sobre esta se aplicara una capa de compresión de concreto de 5 cm de espesor con malla electrosoldada 6-6/10-10 y encima de esta capa se colocara teja de barro. Se fomentará el ahorro de energía eléctrica colocando focos, luminarias y lámparas ahorradoras. Así también, se instalarán equipos ahorradores de agua que incluyen un sistema de riego eficiente y programado. El diseño del proyecto integra la captación de agua de lluvia y su almacenamiento.

El paisajismo en las áreas verdes se desarrollará mediante el uso de especies nativas cuya adaptación y rusticidad garanticen un consumo óptimo del agua reciclada. Se promoverá en los habitantes la separación de residuos sólidos domésticos. Para este proyecto se considera un tiempo de vida útil de 50 años, para lo cual se dará el mantenimiento adecuado y con periodicidad oportuna.

Ver Anexo B. Planos del proyecto

II.1.2 Selección del sitio

El proyecto se localiza de acuerdo al Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Valle de Bravo, en un uso de suelo de área urbana y urbanizable, Habitacional (H-1667), sin embargo, para llevar a cabo dicho proyecto se solicitó a la Dirección de Desarrollo Urbano y Obras Públicas, el Dictamen de Factibilidad para cambio de densidad, a Habitacional (H-200), obteniendo dicho Dictamen de Factibilidad para cambio de Densidad, expedido por la dependencia, en fecha 27 de marzo de 2018.

En dicho dictamen se establece que de acuerdo al ordenamiento, la zona clasificada como habitacional densidad H-200, se permiten 50 viviendas por cada 10,000 m², donde las edificaciones podrán tener como máximo una superficie construida equivalente a 1.6 veces de la superficie del predio, con una altura máxima sin incluir tinacos de 2 niveles o 7.50 metros a partir del nivel de desplante del terreno y debe dejarse como mínimo el 20% de la superficie total del lote sin construir: lote mínimo de subdivisión y/o privado 120 m² de terreno, con un frente mínimo de vía pública existente de 6.00 m lineales.

Cabe destacar que el predio del proyecto se ubica en una zona dotada de la infraestructura urbana necesaria para el desarrollo del mismo, como vías de acceso en buenas condiciones que permiten la circulación adecuada de los vehículos que llevarán a cabo el transporte y movilización de los materiales de construcción, energía eléctrica, agua potable, etc.

La selección del sitio se realizó con base en los siguientes criterios:

- En cuestión técnica el sitio fue seleccionado en base al uso de suelo que se requirió y se asignó en el Dictamen de Factibilidad para cambio de Densidad (H-200), emitido por la Dirección de Desarrollo Urbano y Obras Públicas.
- El sitio es de fácil acceso al contar con accesos de calles pavimentadas.
- Las áreas seleccionadas para el desplante de las construcciones se encuentran desprovistas de vegetación. Las especies que actualmente se encuentran en el

área de jardines, en su mayoría, son plantas de ornato y el arbolado existente no se afectara con las obras que se llevaran a cabo.

- El proyecto representa una alternativa viable y rentable desde el punto de vista económico.
- Se generará una fuente importante de empleo e ingreso en la zona por la contratación de mano de obra para las diferentes actividades.
- Desde el punto de vista ambiental, en el predio no se localizan sitios históricos, zonas arqueológicas, comunidades o zonas de importancia etnográfica, humedales, corredores biológicos, bosque mesófilo de montaña o con vegetación de galería.

Ver Anexo C. Copia de Dictamen de Factibilidad para cambio de Densidad

II.1.3 Inversión requerida

La inversión será de \$5'000,000.00 (Cinco millones de pesos 00/100 MN).

II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

De acuerdo al Dictamen de Cambio de Factibilidad de Densidad, emitido por la Dirección de Desarrollo Urbano y Obras Públicas Municipales del municipio de Valle de Bravo, se otorga el cambio de H-1667 a H-200, en el cual se especifica que la zona clasificada como habitacional densidad H-200, se permiten 50 viviendas por cada 10,000 m², donde las edificaciones podrán tener como máximo una superficie construida equivalente a 1.6 veces de la superficie del predio, con una altura máxima sin incluir tinacos de 2 niveles o 7.50 metros a partir del nivel de desplante del terreno y debe dejarse como mínimo el 20% de la superficie total del lote sin construir: lote mínimo de subdivisión y/o privado 120 m² de terreno, con un frente mínimo de vía pública existente de 6.00 m lineales.

Energía eléctrica: El predio cuenta con servicio de energía eléctrica.

El combustible requerido, consiste en diésel y gasolina (el octanaje variará de acuerdo con el modelo de los vehículos), será adquirido en las estaciones de servicio cercanas; por lo cual no se requerirán almacenes designados para esta acción.

La relación entre el tiempo y volumen utilizado por las unidades va a depender del tipo de preparación del sitio y construcción del proyecto, así como por el número y tipo de vehículos y/o maquinaria a emplear.

Drenaje: Se ha considerado contratar el servicio de sanitarios móviles durante el periodo de construcción, manejados por una empresa legalmente constituida, autorizada por la autoridad competente.

II.2 Programa General de Trabajo

Tabla 3. Programa general de trabajo

ETAPA DEL PROYECTO	PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO	MESES												
		2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	
PREPARACIÓN DEL SITIO	ACTIVIDAD													
	Delimitación del área del proyecto													
	Despalme													
	Trazo y nivelación													
	Excavación													
CONSTRUCCIÓN	Departamento													
	Preliminares													
	Cimentación													
	Estructura de concreto													
	Estructura de acero													
	Estructura de azotea													
	Albañilería													
	Herrería													
	Estacionamiento													
	Área de tanques de agua													
	Reforestación (Paisajismo)													

Construcción de los departamentos: La construcción de los inmuebles se realizarán exclusivamente con mano de obra y maquinaria.

La construcción consistirá en las siguientes etapas:

Excavaciones: La excavación se llevará a cabo con mano de obra, debido a la profundidad requerida para el proyecto y se reutilizará la mayoría de los materiales de extracción para los tecorrales y el paisajismo, utilizándose camiones de volteo a lo largo del proyecto, para el acarreo del mínimo remanente de los materiales de extracción.

Los trabajos de excavación comprenderán las operaciones siguientes:

- Afloje previo
- Extracción, remoción, traspaleo, carga y descarga
- Acarreo libre

Colado de cimientos: Fabricación y colado de concreto simple y vibrado curado con membrado para la colocación de cimbra de madera en trabes y columna, cimbra de madera en losa y cimbra de madera en muros.

Colocación de muros: Los muros serán colocados utilizando cemento y block.

Colado de techos: Fabricación y colado de concreto simple y vibrado curado con membrado para la colocación de cimbra de madera en trabes y columna, cimbra de madera en losa y cimbra de madera en muros.

Instalación de tuberías y cableado eléctrico de las instalaciones: Las tuberías fueron colocadas en su posición previa al colado de los cimientos.

El cableado eléctrico se colocó posterior a la construcción de los muros, por lo cual, se colocaron guías para el cableado al momento de construir los muros.

Acabados: los acabados de los inmuebles contemplan la aplicación de pintura, impermeabilizante, instalación de pisos decorativos, baños etc.

II.2.3.1 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

No existirán obras provisionales para el desarrollo del proyecto.

Sólo se contó con el servicio de sanitarios portátiles que fueron rentados a razón de 1 sanitario por cada 10 trabajadores y será responsabilidad de la empresa que prestó el servicio, para la adecuada disposición de las aguas residuales, conforme a lo señalado por la normatividad correspondiente.

II.2.4 Descripción de obras asociadas al proyecto

No se requerirá de obras complementarias.

II.2.5 Etapa rehabilitación o mantenimiento y abandono del sitio

a) Retiro de la maquinaria

Concluidas las labores de construcción, será retirada la infraestructura asociada que haya sido colocada o construida en el sitio.

b) Limpieza

Se retirarán excedentes de material y residuos de cualquier naturaleza (municipales o peligrosos) que se hayan generado durante los trabajos de extracción de material.

c) Mantenimiento

Con base en las características iniciales del predio, de su entorno, se aplicarán las medidas de rehabilitación necesarias. Las medidas de mitigación se indican en el capítulo 5 del presente documento. El material de despalme (la capa fértil del suelo) será nuevamente colocado en la capa superior del predio. Las tecnologías que se utilizarán serán en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos líquidos, sólidos o gaseosos. Los desechos sólidos generados durante la preparación del sitio y la construcción se destinarán por los contratistas al sitio de disposición final autorizado por el municipio.

Tipo de reparaciones a sistemas, equipos, etc.

Los tipos de reparaciones se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 4. Afectaciones y reparaciones en la operación.

Afectaciones	Equipos y sistemas	Reparación
Falla de suministro eléctrico	Transformadores	Reparación o cambio de transformadores
Baches	Avenidas	Bacheo
Fugas de agua	Tuberías y lumbreras	Sellado de las fisuras
Fractura de tuberías	Tuberías	Cambio de secciones dañadas
Fugas de agua	Tanques y tuberías	Sellado de las fisuras
Falla de equipo eléctrico	Consola de controles	Cambio de componentes
Falla del equipo de bombeo	Bombas	Cambio de componentes o de la bomba dependiendo del problema

Fuente: elaboración propia.

II.2.6 Utilización de explosivos

No se utilizarán explosivos para el desarrollo del proyecto.

II.2.7 Requerimientos del proyecto.

Personal

Para el desarrollo del proyecto se requerirá en promedio un conjunto de 10 personas.

Tabla 5. Mano de obra requerida para la preparación del terreno, construcción y operación.

Etapa	Tipo de mano de obra	Tipo de empleo			Disponibilidad regional
		Permanente	temporal	extraordinario	
Preparación del sitio	Calificada y no calificada		2		Amanalco, Temascaltepec, Valle de Bravo.
Construcción	Calificada y no calificada		4	2	
Operación y mantenimiento	Calificada y no calificada	2			
Total		2	6	2	

Insumos

Los insumos necesarios serán hasta la conclusión del proyecto son básicamente los utilizados por los vehículos y maquinaria, tales como combustibles, así como agua tratada para disminuir las tolvaneras.

Sustancias

Las sustancias que se utilizarán hasta la conclusión del proyecto consisten en combustibles tales como aceite, diésel, gasolina y agua.

Energía y combustibles

El combustible será adquirido de las estaciones de servicio cercanas a la zona del proyecto.

Listado de maquinaria y equipo.

Tabla 6. Maquinaria y equipo.

Equipo	Cantidad
Cargador-retroexcavador sobre neumáticos Caterpillar 446B de 95 HP y 8.9 ton de peso de operación, capacidad de cucharón de 1.75 yd ³	1
Compactador pequeño	1
Bailarina Manual Marca Walker	1
Revolvedora ARSI: AR-10EK 1 saco de 8 hp mot. Kohler s/reductor	1
Camión tipo pipa 8 m ³	1

Equipo	Cantidad
Sobre chasis Mercedes Benz 1617 de 170 HP.	
Camión tipo volteo 7 ton. Mercedes Benz	1
Camioneta tipo pick-up	1
Equipo topográfico	1
Retroexcavadora	1
Revolvedora de un saco de cemento (de gasolina)	2
Bailarina (gasolina)	1
Vibrador para concreto (gasolina)	1
Camión tipo pipa 10 m3 para acarreo de agua	1
Camión revolvedor de concreto.	1
Carretilla	2
Pico	5
Pala	5

Combustibles empleados, volumen y características de los sistemas de almacenamiento.

Tabla 7. Combustible a utilizar en el proyecto.

Sustancia o nombre comercial	Nombre técnico	Estado físico	Tipo de envase	Etapas o procesos en que se empleara	Cantidad de uso mensual	Uso que se da al material sobrante
Diésel	Diésel	Líquido	Tanque metálico en gasolinera obra.	Durante toda la obra	Variable.	No hay
Gasolina	Gasolina	Líquido	Tanque metálico sobre camión	Durante toda la obra	Variable.	No hay

II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

En las diferentes etapas del proyecto se generarán diferentes tipos de residuos, los cuales se enlistan a continuación:

Tabla 8. Generación de residuos.

Generación	Residuos	Manejo	Disposición final
Limpieza y nivelación	Residuos vegetales y de excavación	Los residuos vegetales serán triturados y mezclados con la tierra para evitar incendios forestales, y se utilizarán en el relleno de las zanjas y nivelación del terreno.	El material restante se se enviará al centro de disposición final autorizado por el municipio.
Construcción	Desperdicios de construcción	Serán almacenados en el predio y colectados.	Los desechos se trasladarán al centro de disposición final autorizado por el municipio, por medio de servicio de empresas particulares que cuenten con registro y les dé la disposición final adecuada.
Emisión de aguas negras	Aguas residuales	Las aguas residuales serán vertidas al drenaje municipal	Las aguas residuales serán vertidas al drenaje municipal.
Residuos Sólidos Urbanos	Desechos solidos	Se depositarán en contenedores debidamente clasificados. Los desechos sólidos orgánicos serán convertidos en tierra mediante composteo.	Los desechos serán enviados al centro de disposición final autorizado por el municipio. El resultado del composteo se utiliza para fertilizar las áreas verdes.

Tabla 9. Residuos que se generarán en la etapa de preparación del terreno y operación.

Tipo de residuo	Residuos representativos	Disposición final
Residuos sólidos	Material producto de las excavaciones. Cartón Madera Suelo. Vegetación. Basura	Se clasificarán los depósitos para almacenamiento temporal de los residuos para después ser trasladados al centro de disposición final autorizado correspondiente.
Aguas residuales	Aguas residuales sanitarias	Descarga al drenaje municipal.
Agua tratada		Riego en las áreas de tránsito para mitigar las tolvaneras. Riego de áreas verdes y sanitarios.

Tipo de residuo	Residuos representativos	Disposición final
Residuos domésticos	Restos de comida Papel sanitario	Relleno sanitario municipal
Emisiones a la atmósfera	Polvos fugitivos por movimiento de tierras. Polvos por carga y descarga de vehículos materialistas Gases de combustión de maquinaria y vehículos	Atmósfera y suelo
Emisiones de ruido	Ruido de maquinaria y herramientas Ruido por movimiento vehicular	Atmósfera

Agua residual.

Se generarán aguas residuales por los sanitarios portátiles que se colocarán para uso del personal que está involucrado en la obra.

Tabla 10. Volumen de agua residual de los sanitarios portátiles

Fuente generadora	Volumen estimado	Contaminantes		Cuerpo receptor
		Tipo	Concentración	
Sanitarios portátiles	200 l/d	DBO ₅	250 mg/l	Tratamiento por parte de la empresa que renta los sanitarios
		SST	100 mg/l	
		G y A	20 mg/l	
		SST	> 200 mg/l	

Contaminación por ruido:

Emisión de ruido: etapa de preparación del sitio y construcción

Tabla 11. Emisión de ruido: etapa de preparación del sitio y construcción

Fuente de emisión de ruido	Ubicación	LWA dB(A) Nivel emitido desde el punto de generación de acuerdo a fabricante	Cantidad emitida en 15 m (dB" A")
Camión de volteo	Dentro del terreno	115	83
Cargador-retroexcavador	Dentro del terreno	98	66
Pipa	Todo el terreno	97	65
Compactador	Dentro del terreno	95.3	77
Vibrador para concreto	Dentro del terreno	83	76

Fuente: Datos tomados de los fabricantes de equipos nuevos

Se trabajará en horario diurno, para evitar alguna molestia a los vecinos en las inmediaciones al proyecto.

Emisiones contaminantes a la atmósfera.

Emisiones contaminantes originadas por el desarrollo del proyecto, durante la preparación del terreno y durante la construcción, serán básicamente en la operación de la maquinaria y algunos equipos que son la principal causa de generación de emisiones.

Se estima como resultado de esta actividad, la emisión de monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x), hidrocarburos (HC) no quemados y partículas, así como ruido. La magnitud de este impacto dependerá del mantenimiento de los motores de combustión interna y del correspondiente equipo de control de emisiones, así como del tipo y calidad del combustible utilizado.

**III.VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS
JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN
SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO**

III.VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO

III.1 Introducción.

Este capítulo tiene como finalidad establecer la congruencia del proyecto con las pautas y estrategias que se establecen en los diferentes instrumentos normativos y de planeación vigentes que aplican en el área, lo que permitirá definir la viabilidad jurídica y normativa en materia de impacto ambiental del proyecto.

Para la elaboración de este capítulo se emplean fuentes de información vigentes de los diferentes instrumentos de planeación en los ámbitos, federal, estatal y municipal que tienen incidencia en el área del proyecto. El objetivo central es conocer y acreditar que se han cumplido los lineamientos para la ejecución del proyecto, así como asegurar que no exista interferencia con algún otro plan, programa o inclusive con algún proyecto.

El proyecto trata de la construcción de departamentos, cuenta con vialidad interna e infraestructura urbana; esta obra se ubica dentro del sector de la construcción, relacionado directamente con el sector económico. De ahí que el proyecto sea importante como actividad detonadora del desarrollo económico y social de la región, considerando en todo momento los beneficios que representa su autorización.

III.2 Vinculación con las políticas e instrumentos de planeación del desarrollo en la región.

III.2.1 Programas de Ordenamiento Ecológico.

El Ordenamiento Ecológico Territorial (OET) es el “proceso de planeación dirigido a evaluar y programar el uso del suelo y el manejo de los recursos naturales en el territorio nacional” (LGEEPA, 1988).

El OET es de carácter regional e intersectorial y analiza el estado actual de los recursos naturales, y a partir de tendencias actuales y/o transformaciones en los procesos proporciona los elementos necesarios para plantear alternativas en el uso de los recursos y criterios ecológicos, en una perspectiva de sustentabilidad.

III.2.1. Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de México.

El Estado de México cuenta con el denominado Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México¹ (POETEM) que fue publicado en la “Gaceta del Gobierno”, periódico oficial del Gobierno del Estado de México el 04 de junio de 1999, siendo modificado mediante la “Actualización del Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México (MOETEM), publicado en la “Gaceta del Gobierno” del 19 de diciembre de 2006².

El ordenamiento Ecológico es un instrumento de planeación que establece la legislación ambiental para regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la conservación

¹ Gobierno del Estado de México. 1999. **Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México**. Secretaría de Ecología. México.

² Gobierno del Estado de México. 2006. **Actualización del Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México**. Secretaría de Medio Ambiente México.

y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos³. Por lo tanto, tiene como objetivo inducir los usos del suelo y actividades productivas para proteger el ambiente, preservar y aprovechar sustentablemente los recursos naturales y como soporte y guía para la regulación del uso del suelo. De acuerdo a lo anterior el POETEM se orienta a fomentar el crecimiento económico y social de los recursos de la región, elevar el nivel de vida de sus habitantes y aprovechar racionalmente los recursos naturales, por lo que, debido a la fuerte atracción y dinámica del Estado de México fue necesaria la actualización del Modelo de Ordenamiento Ecológico, redefiniendo las unidades ecológicas y de 602 unidades ecológicas que presentaba el POETEM en 1999 se definieron 713 unidades, dentro de las cuales está comprendido el Sistema Estatal de Áreas Naturales Protegidas⁴.

La Actualización al Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio, considera los cambios significativos en el entorno ambiental, con la intención de que sea un instrumento en la toma de decisiones para una planeación adaptativa que se ajuste a los cambios sociales, naturales y económicos presentes en el territorio de la entidad.

En ese contexto, el Estado de México se divide en 16 regiones administrativas como se ilustra en la de abajo. De esas regiones, el proyecto se localiza en la Región XV: Amanalco, Donato Guerra, Ixtapan del Oro, Otzoloapan, Santo Tomás, **Valle de Bravo**, Villa de Allende, Villa Victoria y Zacazonapan.

Sin embargo, de mayor interés ambiental resulta la regionalización ecológica, la cual se basa en el concepto de ecosistema como unidad básica de la política ambiental, en la que se incluye al ser humano en su dimensión social de manera que el

³ Gobierno del Estado de México. 2006. Op cit. Pág. 1.

⁴ Gobierno del Estado de México. 2006. Op cit. Pág. 2.

ordenamiento ecológico jerarquiza el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas en el contexto espacial.

En este sentido, la planeación ambiental se desarrolla a partir de las siguientes premisas: a) la unidad de estudio es la región compuesta por ecosistemas interactuantes, b) la región como sistema permite establecer un balance entre disponibilidad, demanda y deterioro de los recursos, c) el desarrollo regional se condiciona a las políticas aplicables y no a la disponibilidad de recursos y d) la estructura social y procesos históricos son factores clave para asimilar o rechazar paquetes tecnológicos y políticas de desarrollo. Por tanto, la regionalización ecológica tiene como fin dividir un territorio en áreas con características homogéneas basándose en atributos físicos, bióticos y condiciones ambientales. En cada región o unidad ecológica se aplican, con base en sus condiciones actuales, las políticas ambientales de aprovechamiento, conservación, protección y restauración, así como los criterios de regulación ecológica.

Mediante la identificación y el manejo de las unidades ecológicas es posible orientar el aprovechamiento de los recursos naturales considerando sus condiciones particulares, la participación de los tres órdenes de gobierno y de la sociedad, sin perder de vista el enfoque regional con lo que se propicia que las fronteras político administrativas no sean un obstáculo para la continuidad de los procesos ambientales.



Imagen 6. Regionalización política del Estado de México. (Tomado de la actualización al modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México).

POLÍTICAS AMBIENTALES TERRITORIALES

Los criterios empleados para la determinación de las políticas ambientales aplicables en el territorio estatal incluyen: tipo de suelo (textura y profundidad), pendiente, precipitación anual, cobertura vegetal, procesos erosivos y usos de suelo actual y potencial.⁵

⁵ Gobierno del Estado de México. 2006. Op cit. Pág. 12

Las cuatro políticas establecidas para el POETEM 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 imprescindibles su preservación y cuidado extremo, con el objeto de salvaguardar su biodiversidad. 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 se podrán desarrollarse con altas restricciones y en atención a los intereses de la comunidad.*

Política de Conservación⁶. *En aquellas regiones en las cuales los ecosistemas se encuentren significativamente alterados por el cambio de uso de suelo derivado de actividades humanas o factores naturales, se permitirá, con restricciones, la instalación de infraestructura agrícola, pecuaria, hidroagrológica, abastecimiento urbano o turístico que garantice el beneficio ambiental y social de la región, previo cumplimiento del procedimiento de evaluación ambiental.*

La superficie normada por esta política corresponde al 35.16% del total del territorio, en ella se incluye la zona de vegetación arbolada de baja densidad. Para la determinación de esta política se consideraron básicamente los usos de suelo actual y potencial, de acuerdo a la función ambiental de la región.

Política de Restauración. *Cuando las alteraciones al equilibrio ecológico en una unidad ambiental son muy severas, se 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*

⁶ Gobierno del Estado de México. 2009. **ACUERDO DEL EJECUTIVO DEL ESTADO POR EL QUE SE MODIFICA LA POLÍTICA DE CONSERVACIÓN ESTABLECIDA EN EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE MÉXICO.** Secretaría de Medio Ambiente México.

de los ecosistemas, promoviendo o no el cambio de uso de suelo. En estos casos se permitirá 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 removiendo la permanencia o cambio del uso de suelo actual.*

MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE MÉXICO.

El Modelo de Ordenamiento Ecológico es la expresión gráfica del territorio que establece los fundamentos para transitar hacia la sustentabilidad, mediante la determinación de los usos predominantes del suelo, las cuatro políticas y los cinco grados de fragilidad ambiental.

La fragilidad se expresa en cinco grados o intensidades: mínima, baja, media, alta y máxima. Esta se define con base en los aspectos naturales y la política ambiental establecidos en la unidad ecológica.

De acuerdo con la Actualización del Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México se identificó que el proyecto, se localiza en el Municipio de Valle de Bravo, en las siguientes Unidades Ecológicas.

La unidad ecológica del Municipio de Valle de Bravo, donde se localiza el proyecto se identifica con la clave: Fo -5-327.

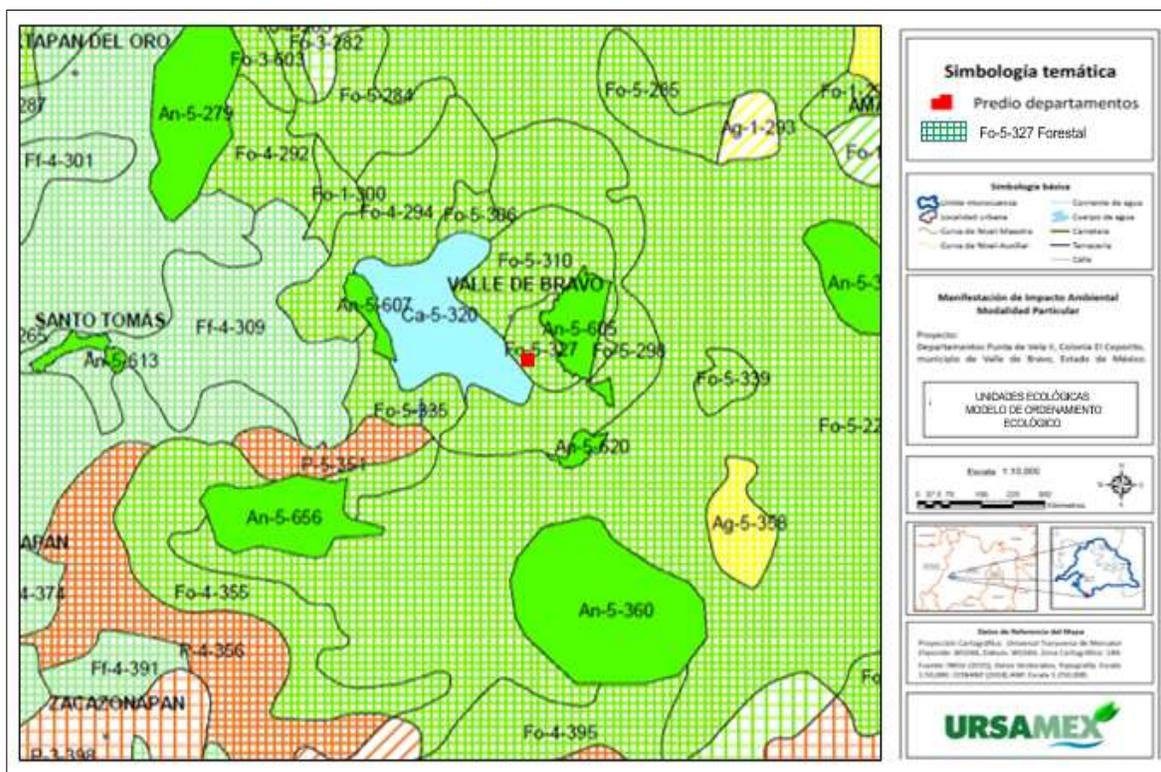


Imagen 7. Unidad ecológica donde se ubica el proyecto.

Ver Anexo D. Cartografía

Unidades Ecológicas

En la siguiente tabla se describen los criterios de regulación ecológica aplicables, así como el uso predominante, fragilidad ambiental y políticas asignadas:

Tabla 12. Descripción de la Unidad Ecológica aplicable al proyecto.

Unidad Ecológica	Clave de la Unidad	Uso predominante	Fragilidad ambiental	Política Ambiental	Criterios de Regulación Ecológica
14.4.1.024.327	Fo-5-327	Forestal	Máxima	Conservación	143-165, 170-178,185,196,201-205

Ahora bien, de acuerdo a la definición de política ambiental establecida en el Ordenamiento Ecológico, se describe lo siguiente:

Tabla 13. Vinculación del proyecto con respecto a la política ambiental.

Política de Conservación	Vinculación con el proyecto
<p>En aquellas regiones en las cuales los ecosistemas se encuentren significativamente alterados por el cambio de uso de suelo derivado de actividades humanas o factores naturales, se permitirá, con restricciones, la instalación de infraestructura agrícola, pecuaria, hidroagrológica, abastecimiento urbano o turística que garantice el beneficio ambiental y social de la región, previo cumplimiento del procedimiento de evaluación ambiental.</p>	<p>El proyecto es compatible con la política de conservación ya que se trata de una actividad sustentable y productiva, donde se obtendrá un beneficio social con la generación de nuevas fuentes de empleo y con la derrama económica. Por otro lado, como medida de mitigación se llevará a cabo un programa de paisajismo en el sitio.</p>

A continuación, hacemos una vinculación de los criterios de regulación aplicables a la unidad ecológica en la que se ubica el proyecto:

Tabla 14. Vinculación del proyecto con los criterios ecológicos aplicables de las Unidades Ambientales.

No criterio	Criterio	Vinculación
<p>143</p>	<p>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.</p>	<p>Se tiene contemplado destinar superficies para áreas verdes, las cuales conservarán la vegetación original.</p>
<p>144</p>	<p>Para evitar la erosión, la pérdida de especies vegetales con status y los hábitats de fauna silvestre, es necesario mantener la vegetación nativa en áreas con pendientes mayores al 9%, cuya profundidad de</p>	<p>Durante del desarrollo del proyecto no se afectarán especies que estén catalogadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. En el predio no existen áreas con pendientes mayores al 9%, por otro lado, el diseño arquitectónico del proyecto establece las obras civiles en las áreas con pendientes</p>

No criterio	Criterio	Vinculación
	suelo es menor de 10 cm y la pedregosidad mayor al 35%.	mínimas, por lo que el área con pendientes queda intacta y con la vegetación original. Estas áreas serán destinadas para áreas verdes. Se aplicarán medidas de mitigación, prevención y protección al suelo para prevenir que se presente la erosión.
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 contemplarse, de acuerdo al Programa de Conservación y Manejo, su restauración.	No aplica, ya que no se pretende realizar ningún tipo de aprovechamiento, además de que los suelos presentes en el predio son suelos profundos donde no se alcanzan a ver los afloramientos de roca; con el proyecto no hay pérdida de cobertura vegetal.
146	Las acciones de restauración son requisito en cualquier tipo de aprovechamiento forestal, no podrá haber otro.	No aplica, ya que no se pretende realizar ningún tipo de aprovechamiento.
147	La reforestación deberá realizarse exclusivamente con especies nativas, tratando de conservar la diversidad con la que se contaba originalmente.	Con el proyecto no se afectarán especies arbóreas, sin embargo, se considera área verde.
148	La reforestación se podrá realizar por medio de semillas o plántulas obtenidas de un vivero.	Con el proyecto no se afectarán especies arbóreas, sin embargo, se considera área verde.
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	No aplica, no se verán afectadas corrientes hidrológicas.

No criterio	Criterio	Vinculación
	zonas colindantes con las cárcavas y barrancas, con la finalidad de controlar la erosión y disminuir el azolvamiento.	
150	En áreas forestales, la introducción de especies exóticas deberá estar regulada con base en un Programa de Conservación y Manejo autorizado por la autoridad federal correspondiente.	Con el proyecto no se afectarán especies arbóreas, sin embargo, se considera área verde.
151	Los taludes en caminos deberán estabilizarse y reforestarse con especies nativas.	No aplica. El proyecto no corresponde a aspectos de infraestructura vial.
152	Veda temporal y parcial respecto a las especies forestales establecidas en el decreto respectivo.	No aplica. El proyecto no se trata de aprovechamiento forestal.
153	Se prohíbe el derribo de árboles, la extracción de humus, mantillo y suelo vegetal sin la autorización previa competente.	No aplica, ya que no se pretende realizar ningún derribo de árboles, y/o extracción de humus, mantillo y suelo vegetal.
154	Invariablemente, los aprovechamientos forestales deberán observar el reglamento vigente en la materia.	No aplica. El proyecto no se trata de aprovechamiento forestal.
155	El programa de manejo forestal deberá garantizar la conservación de áreas con alto valor para la protección de servicios ambientales, principalmente las que se localizan en las Cabeceras de las cuencas y la permanencia de corredores faunísticos.	No aplica. El proyecto no se trata de aprovechamiento forestal.
156	En terrenos con pendiente mayor al 15%, se promoverá el uso forestal.	En el predio no existen áreas con pendientes mayores al 9%, por otro lado, el diseño

No criterio	Criterio	Vinculación
		arquitectónico del proyecto establece las obras civiles en las áreas con pendientes mínimas, por lo que el área con pendientes queda intacta y con la vegetación nativa, estas áreas serán destinadas para áreas verdes.
157	En el caso de las zonas boscosas, el aprovechamiento de especies maderables, deberá regularse a través de un dictamen técnico emitido por la autoridad correspondiente, 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.	No aplica. El proyecto no se trata de aprovechamiento forestal.
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.	No aplica. El proyecto no se trata de aprovechamiento forestal.
159	Las cortas de saneamiento deberán realizarse en la época del año que no coincida con los períodos de eclosión de organismos defoliadores, barrenadores y/o descortezadores.	No aplica. El proyecto no se trata de aprovechamiento forestal.

No criterio	Criterio	Vinculación
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.	No aplica. El proyecto no se trata de aprovechamiento forestal.
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.	No aplica. El proyecto no se trata de aprovechamiento forestal.
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.	No aplica. El proyecto no se trata de aprovechamiento de elementos del bosque para uso medicinal, alimenticio, ornamental y/o construcción de tipo rural.
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.	No aplica. El proyecto no se trata de aprovechamiento forestal.
164	Las cortas o matarrasa podrán realizarse en forma de transectos o de manchones, respetando la superficie máxima de una hectárea, se atenderá a lo establecido por la autoridad federal o estatal responsable.	No aplica. El proyecto no se trata de aprovechamiento forestal.

No criterio	Criterio	Vinculación
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.	El proyecto no se trata de una explotación forestal, sin embargo, como medida de mitigación se realizarán nichos de anidación de piedra y de ramas acomodada para la fauna silvestre.
170	Los jardines botánicos, viveros y unidades de producción de fauna podrán incorporar actividades de ecoturismo.	No aplica. El proyecto no es de jardines botánicos, viveros y unidades de producción de fauna.
171	Promover la instalación de viveros Municipales de especies regionales de importancia.	No aplica. Este criterio es de observancia para los gobiernos municipales.
172	Se podrá establecer viveros o invernaderos para producción de plantas para fines comerciales, a los cuales se les requerirá una evaluación en materia de impacto ambiental.	No aplica.
173	Se deberá crear viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal y las propias de la región.	No aplica. El proyecto no es de aprovechamiento.
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 Programa de Conservación y Manejo correspondiente.	No aplica este criterio al desarrollo del proyecto, en el predio del proyecto no se detectaron especies incluidas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Como medida de prohibición se instalarán 2 letreros en donde se establecerá que queda estrictamente prohibido la extracción, captura y comercialización de las especies de flora y fauna silvestre.

No criterio	Criterio	Vinculación
175	Se deberá sujetar la opinión de la CEPANAF y/o SEMARNAT para acciones de vedas, aprovechamiento, posesión, comercialización, colecta, importación, redoblamiento y propagación de flora y fauna silvestre en el Territorio del Estado de México.	No aplica. Este criterio es de observancia para las dependencias CEPANAF y/o SEMARNAT.
176	Los proyectos extensivos para engorda deberán comprar sus crías a las unidades existentes que cuenten con la garantía de sanidad.	No aplica.
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.	No aplica.
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.	En el área destinada para el desarrollo del proyecto no se encontró ninguna especie catalogada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
185	Durante los trabajos de exploración y explotación minera, se deberán disponer adecuadamente los residuos sólidos generados.	No aplica. El proyecto no es del ramo de la minería.

No criterio	Criterio	Vinculación
196	Desarrollo de sistemas de captación de agua de lluvia en el sitio.	El proyecto contempla la instalación de un sistema de captación de agua pluvial.
2001	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 el proyecto no afectará a corrientes hidrológicas.
202	No deberán ubicarse los tiraderos para la disposición de desechos sólidos en barrancas próximas a escurrimientos pluviales, ríos y arroyos.	En las etapas del proyecto se le dará un tratamiento adecuado a los residuos sólidos y en sitios autorizados.
203	Se prohíbe la disposición de residuos sólidos y líquidos fuera de los sitios destinados para tal efecto.	En las etapas del proyecto se le dará un tratamiento adecuado a los residuos sólidos y en sitios autorizados.
204	Se permite la disposición adecuada de residuos sólidos y líquidos, mediante el manejo previsto en el manifiesto de impacto ambiental y cumpliendo con la NOM-083-SEMARNAT-2003 o demás normatividad aplicable.	En las etapas del proyecto se le dará un tratamiento adecuado a los residuos sólidos y en sitios autorizados.
205	Se prohíbe en zonas con política de protección la ubicación de rellenos sanitarios.	No aplica. El proyecto es de infraestructura urbana.

Analizado los criterios y considerando que están acordes con el POETEM de carácter estatal no existe restricciones para el desarrollo y establecimiento del proyecto.

La mayoría de los Criterios de Regulación Ambiental considerados para esta Unidad Ecológica no aplica al desarrollo del proyecto por sus características intrínsecas y

aquéllos que aplican por las características del proyecto, serán solventados a través de acciones de mitigación, prevención y compensación de acuerdo a la normatividad aplicable y con acciones técnicas debidamente fundamentadas y alineadas a las recomendaciones del presente ordenamiento.

Por otro lado, el proyecto es compatible con la política de conservación de las UGAS, ya que con la generación de empleos directos e indirectos se está promoviendo una actividad económicamente productiva.

III.2.2 Plan Estatal de Desarrollo Urbano del Estado de México.

El Plan Estatal de Desarrollo Urbano del Estado de México,⁷ es un instrumento que señala las directrices en cuanto a la orientación territorial de las inversiones y acciones de los sectores público, social y privado, que tiene por objeto lograr un desarrollo equilibrado tanto social, económico, ambiental y territorial.

Los objetivos de este ordenamiento son:

- I. La adecuada distribución en el territorio estatal de la población y sus actividades, así como la eficiente interrelación de los centros de población, en función del desarrollo social y económico del Estado y del País.
- II. La vinculación armónica entre la ciudad y el campo, para garantizar un desarrollo urbano sustentable que, a la vez de satisfacer el crecimiento urbano, proteja las tierras agropecuarias y forestales, y distribuya equitativamente los beneficios y cargas del proceso de urbanización.
- III. El ordenamiento de las zonas metropolitanas y de las áreas urbanas consolidadas; así como el impulso a centros de población de dimensiones medias para propiciar una estructura regional equilibrada.

⁷ Gobierno del Estado de México. 2008. Plan Estatal de Desarrollo Urbano. Estado de México.

<http://seduv.edomexico.gob.mx/dgau/pdf/PEDU.pdf>

- IV. La racionalización y orientación de los procesos de urbanización que experimentan los centros de población, a través de una relación eficiente entre las zonas de producción y trabajo con las de viviendas y equipamiento.
- V. La distribución, construcción, conservación y mejoramiento de la urbanización, infraestructura, equipamiento y servicios públicos de los centros de población.
- VI. La regulación del suelo urbano, preferentemente el destinado a la vivienda de los estratos de más bajos ingresos, para propiciar un mercado competitivo, incrementar su oferta y frenar su especulación.
- VII. La prevención de los asentamientos humanos irregulares.
- VIII. El fortalecimiento de los municipios mediante una mayor participación en la planeación, administración y operación del desarrollo urbano.
- IX. El fomento a la participación de los sectores público, social y privado, para atender las necesidades urbanas en la entidad.
- X. La participación ciudadana en la planeación urbana y en la vigilancia de su cumplimiento.
- XI. La promoción y ejecución de programas de vivienda para los sectores sociales de escasos recursos para garantizar el derecho constitucional de toda persona de disfrutar de una vivienda digna y decorosa.

Estas bases normativas orientan la formulación o la actualización de los planes de desarrollo urbano, que se definen como “el conjunto de disposiciones para alcanzar los objetivos previstos de ordenamiento territorial, en los asentamientos humanos en el Estado y de crecimiento, conservación y mejoramiento de los centros de población, a fin de lograr una distribución equilibrada y sustentable de la población y de sus actividades económicas”⁸.

El proyecto se relaciona con el objetivo 3 de la política de Superación de la Pobreza, que propugna por lograr un patrón territorial nacional que frene la expansión

⁸ Gobierno del Estado de México. 2008. Plan Estatal de Desarrollo Urbano. Estado de México.

<http://seduv.edomexico.gob.mx/dgau/pdf/PEDU.pdf> pág. 8

desordenada de las ciudades, provea suelo apto para el desarrollo urbano y facilite el acceso a servicios y equipamientos en comunidades tanto urbanas como rurales, es el que mayor relación guarda con los propósitos del Plan Estatal de Desarrollo Urbano.

Por lo que se enfatizan las estrategias planteadas:

- Impulsar prioritariamente el desarrollo de los municipios de mayor marginación, a través de una efectiva focalización de recursos y coordinación de esfuerzos entre el Gobierno Federal y los demás órdenes de gobierno.
- Empezar acciones para propiciar el empleo en zonas donde se genera la expulsión de personas, procurando convertirlas en receptoras de inversión. Generar oportunidades regionales de trabajo y producción es clave para resolver el problema migratorio. Es claro que los estados expulsores de fuerza de trabajo son aquéllos en donde las condiciones económicas y sociales son más precarias.
- Promover el ordenamiento territorial, la certeza jurídica en la tenencia de la tierra y la seguridad pública en zonas marginadas de las ciudades.
- Impulsar el ordenamiento territorial nacional y el desarrollo regional a través de acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.
- Fortalecer el marco institucional federal en materia de desarrollo urbano creando los instrumentos financieros, técnicos.

En el Plan Estatal de Desarrollo Urbano 2008 se identifica que:

“...En lo general el Plan Estatal de Desarrollo Urbano del 2003 ha permitido mejorar el ordenamiento territorial de la entidad, sin embargo se considera conveniente su actualización en relación con: las nuevas cifras de población que arrojaron los

resultados del II Censo de Población y Vivienda 2005; la emisión de un nuevo Plan Nacional de Desarrollo en el 2008, así como de un nuevo Plan de Desarrollo del Estado de México en el 2005; la construcción de importantes obras de infraestructura, fundamentalmente carreteras; y, la necesidad de incorporar la aplicación de políticas urbanas de impulso, para detonar el desarrollo de ciudades y regiones seleccionadas.”

Este Plan, se pretende inducir la redistribución territorial de las actividades económicas y de la población, conforme a las potencialidades de las regiones y de los centros de población de la entidad, a partir de las limitaciones naturales, de la disponibilidad de infraestructura y equipamiento, y de la existencia de cadenas productivas consolidadas.

Para promover un desarrollo regional equilibrado, elevando la competitividad estatal y crear condiciones para un desarrollo urbano ordenado y sustentable, se plantea la siguiente estrategia basada en una selección de áreas, enlaces y centros de población como elementos estructuradores del ordenamiento territorial. Respecto a usos del suelo en el Estado de México, las actividades agropecuarias y forestales abarcan más de tres cuartas partes del territorio estatal.

Junto a otras entidades, el Estado de México se distingue porque la variedad y desarrollo de las actividades productivas, en interacción con los asentamientos humanos, han originado una compleja utilización del suelo, lo cual constituye un parámetro estratégico para la plantación de las actividades económicas principalmente en el sector agropecuario.

El ordenamiento especifica cuáles son las áreas para orientar su crecimiento urbano, estas están divididas en zonas urbanas, urbanizables y no urbanizables. En cuanto a las zonas no urbanizables del Estado, se plantea lo siguiente:

- ✓ Las áreas naturales protegidas se consideran, de manera prioritaria, como áreas no urbanizables, donde se mantendrá un estricto control al desarrollo urbano, así como las áreas denominadas como “Corredores Ecológicos”, espacios que forman un continuo territorial, que buscan preservar los recursos naturales, sus ciclos y su biodiversidad y donde deberá establecerse una zonificación que reconozca los usos actuales y potenciales para posibilitar un adecuado desarrollo social y económico de las comunidades locales.

Asimismo, se preservarán, en forma prioritaria, los Santuarios del Agua que, de acuerdo con lo que establece la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, son áreas ubicadas en zonas caracterizadas por una considerable riqueza de flora o fauna, por la presencia de especies, subespecies o hábitat de distribución restringida y puedan ser cañadas, vegas, grutas, cavernas, cenotes, caletas y otras unidades topográficas o geográficas que requieran ser preservadas o protegidas.

Al establecerse esquemas básicos de protección y conservación para los Santuarios del Agua, se implementan diversas acciones, de entre las que destacan: reforestación en cabeceras de cuencas hidrológicas; restauración de terrenos erosionados; impulso de prácticas agrícolas que no provoquen erosión; aplicación de tecnologías de riego que ahorran agua; disminución de fugas en redes municipales, tratamiento y reúso, entre otras.

- ✓ Las zonas de impulso al desarrollo forestal fuera de los corredores ecológicos, se localizan en la parte suroeste del estado. En ella, destacan los municipios de Zacualpan, Valle de Bravo, Tejupilco, Temascaltepec, Coatepec Harinas y Sultepec, entre otros, con una política de control y ordenamiento de los asentamientos humanos, con el fin de preservarlas y evitar el crecimiento urbano sobre ellas.

Para el Resto de la Entidad, se definen tres grandes regiones en materia de desarrollo urbano, Región del Valle de Atlacomulco-Jilotepec, Región de Valle de Bravo- Villa Victoria y la Región de Tejupilco-Ixtapan de la Sal –Tonatico, para las cuales se prevé lo siguiente:

La integración y consolidación al desarrollo turístico, se plantea en Valle de Bravo, Malinalco e Ixtapan de la Sal-Tonatico y otros lugares con este tipo de vocación. En estos se deberán aprovechar sus ventajas comparativas de sus atractivos turísticos, a través de una mayor coparticipación entre el gobierno y prestadores de servicios turísticos, para que a través del fomento a las inversiones y de la integración de fondos mixtos de promoción, se detone esta actividad en la entidad.

Para concluir, el Plan menciona que es necesario apoyarse en las fortalezas del sistema urbano – rural, constituidas fundamentalmente por los centros de población ubicados en corredores importantes de comunicación. Además, es necesario apoyarse en las infraestructuras y equipamientos existentes, aprovechar las tendencias favorables y considerar las ventajas comparativas de cada región, consolidando las actividades económicas que tienen un mayor efecto multiplicador.

También se establece que se deberá promover la inversión nacional y extranjera en la industria, el comercio, los servicios, el turismo y la minería.

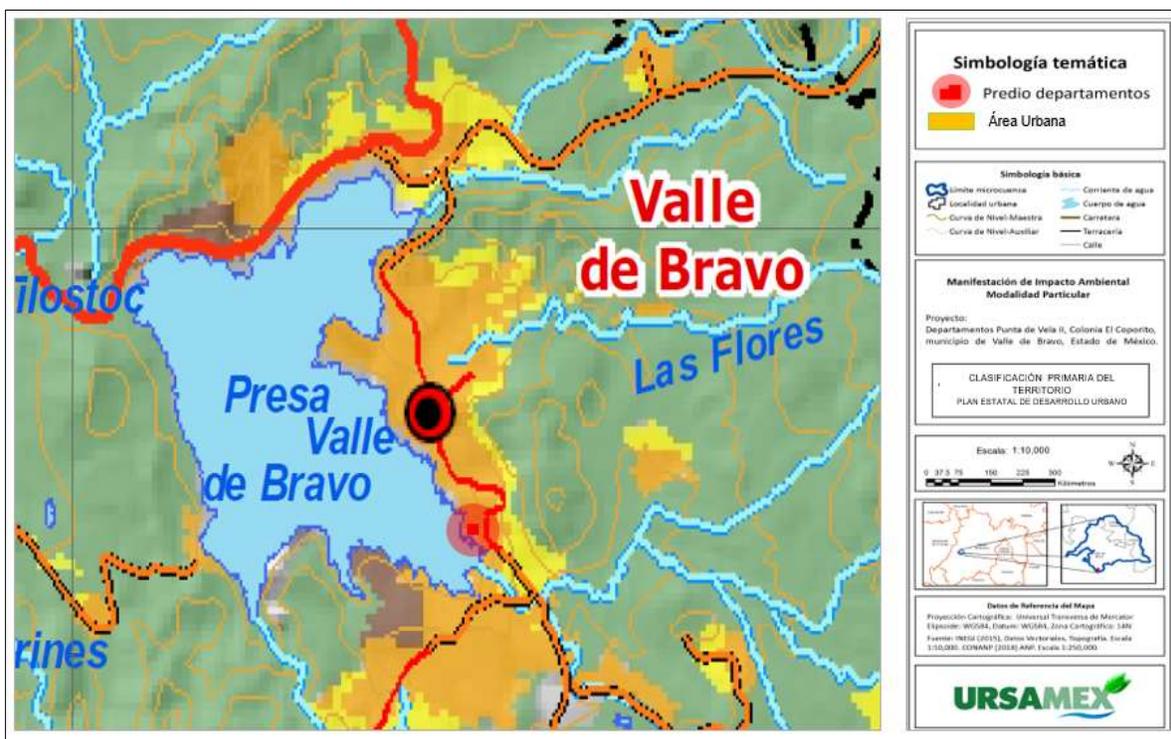


Imagen 8. Clasificación del territorio en base al PDU del Estado de México.

Ver Anexo D. Cartografía

Clasificación Primaria del Territorio.

III.2.3 Programas de Desarrollo Urbano.

El Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Valle de Bravo, forma parte del Sistema de Planeación de los Asentamientos Humanos del Estado de México y se fundamenta en los preceptos legales establecidos en leyes correspondientes a los tres niveles de gobierno existentes en nuestro país, por lo que es necesario retomar el marco jurídico correspondiente al orden federal, estatal y municipal.

De acuerdo al Plan de Desarrollo Urbano de Valle de Bravo, el predio del proyecto se ubica en un uso de suelo H.1667, sin embargo de acuerdo al Dictamen de Cambio de Factibilidad de Densidad, emitido por la Dirección de Desarrollo Urbano y Obras Públicas Municipales del municipio de Valle de Bravo, se otorga el cambio

de H-1667 a H-200, en el cual se especifica que la zona clasificada como habitacional densidad H-200, se permiten 50 viviendas por cada 10,000 m², donde las edificaciones podrán tener como máximo una superficie construida equivalente a 1.6 veces de la superficie del predio, con una altura máxima sin incluir tinacos de 2 niveles o 7.50 metros a partir del nivel de desplante del terreno y debe dejarse como mínimo el 20% de la superficie total del lote sin construir: lote mínimo de subdivisión y/o privado 120 m² de terreno, con un frente mínimo de vía pública existente de 6.00 m lineales.

Ver Anexo C. Dictamen de Factibilidad de Cambio de Densidad

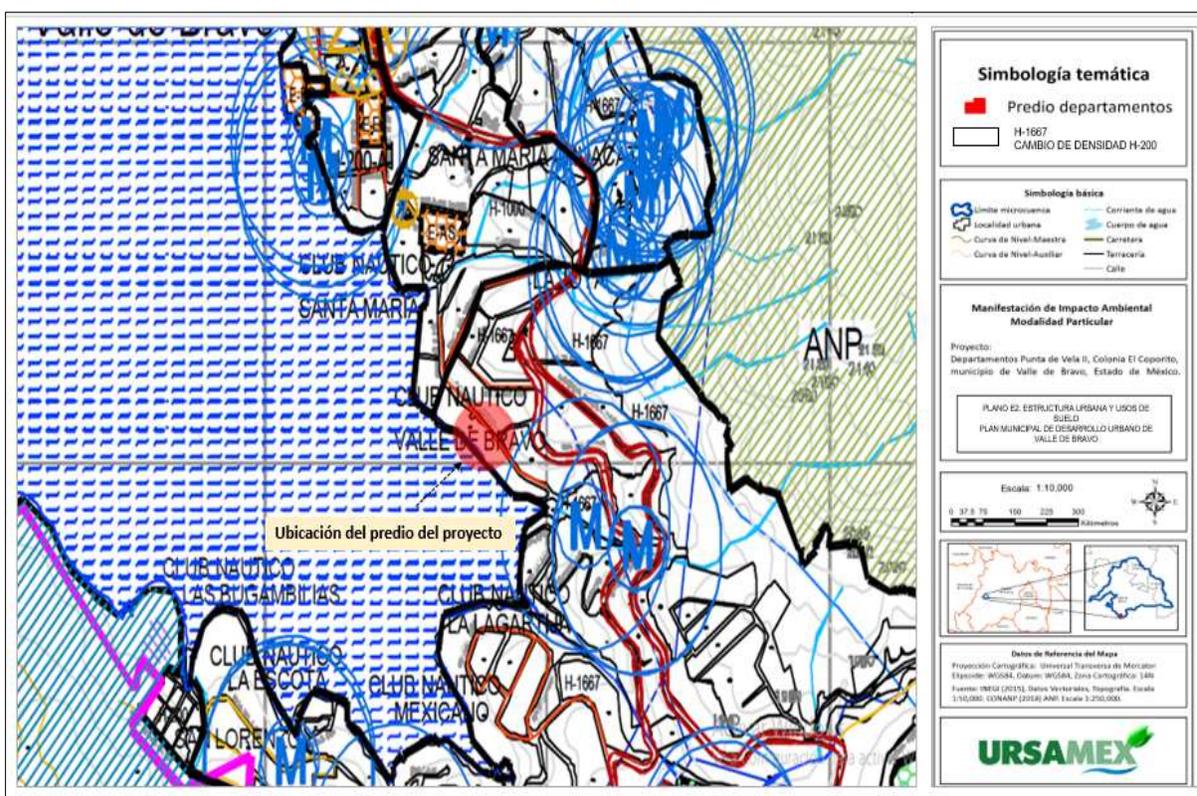


Imagen 9. Estructura Urbana y Uso de suelo del PDU de Valle de Bravo.

Ver Anexo D. Cartografía

Estructura Urbana y Usos de Suelo

El Plan de Desarrollo Urbano del municipio de Valle de Bravo tiene clasificada el área del proyecto con un **uso de suelo habitacional**, por lo que el proyecto es compatible con dicho ordenamiento.

III.2.4 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Subcuenca De Valle De Bravo-Amanalco (POERSVBA).

El Programa publicado en la Gaceta de Gobierno del Estado de México en octubre de 2003⁹, es un documento en el cual se establecen las Unidades de Gestión Ambiental (UGA's) de las Cuencas de Amanalco y Valle de Bravo, las cuales fueron determinadas a partir de sus atributos ambientales y que, dentro de la estrategia del Ordenamiento, son la base para aplicar las políticas y criterios marcados en el Programa.

El estudio se enmarca en el concepto de Ordenamiento Ecológico (OE) establecido por la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental (LGEEPA), en términos de ser “instrumento de política ambiental, cuyo objetivo es el de regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y los potenciales de aprovechamiento de los mismos”.¹⁰

⁹ Gobierno Constitucional del Estado de México, 2003. **Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Subcuenca de Valle de Bravo-Amanalco**, Gaceta de Gobierno No. 87 del 30 de octubre de 2003, pp. 1-124.

¹⁰ Universidad Autónoma del Estado de México, 2003. **Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Subcuenca de Valle de Bravo-Amanalco**, Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Geografía.

Como se menciona en el programa, la sub cuenca de Valle de Bravo-Amanalco pertenece a la cuenca del Balsas y se ubica en la región poniente del Estado de México, con su valor estratégico radican los servicios ambientales como; cpración de agua, biodiversidad y potencial paisajístico y recreativo. La Presa de Valle de Bravo, Tilostoc y Colorines ha disminuido su capacidad de almacenamiento, debido al arrastre de sedimentos por erosión.

Los criterios para el diseño del ordenamiento se consideran los siguientes:

- “La naturaleza y características de los ecosistemas existentes en la cuenca;
- La vocación de cada zona, en función de recursos naturales;
- La distribución de la población y las actividades económicas predominantes;
- Los desequilibrios existentes en los ecosistemas por efecto de los asentamientos humanos y sus condiciones ambientales;
- El impacto ambiental de nuevos asentamientos humanos, vías de comunicación y demás obras o actividades.”¹¹

En este sentido, el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Subcuenca de Valle de Bravo – Amanalco presenta los siguientes objetivos:

- 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.

¹¹ Universidad Autónoma del Estado de México, 2003. Op. cit.

Este programa reconoce los usos actuales del suelo e induce el cambio a actividades más acordes a la vocación natural, sin prejuzgar el tipo de tenencia de la tierra.

Las políticas ambientales marcadas en el decreto son las siguientes:¹²

a) Política de Protección: Se aplica en las unidades cuando se presentan características de biodiversidad o prestación de servicios ambientales relevantes que hacen imprescindible su cuidado extremo, se mantienen sin cambio en el uso del suelo, para el caso de la cuenca corresponde a las áreas naturales protegidas bajo decreto.

b) Política de Conservación: Se aplica a las unidades en donde se privilegia el mantenimiento de la función natural del ecosistema, con restricciones en el cambio de uso del suelo.

c) Política de Restauración: Se considera en las unidades que requieren revertir los procesos de degradación para recuperar la calidad ambiental.

d) Política de Aprovechamiento: Se establece en aquellas unidades cuya condición es apta para el desarrollo de actividades productivas, de servicios y socialmente útiles.

En el Programa publicado en la Gaceta de Gobierno del Estado de México¹³, se identificaron 111 Unidades de Gestión Ambiental (UGA's) dentro del Modelo de Ordenamiento Ecológico Regional de la Subcuenca Valle de Bravo – Amanalco, cuya delimitación se presenta en la siguiente Imagen.

Con base en dicho modelo de ordenamiento ecológico del territorio, se sobrepuso la ubicación del proyecto como se muestra en la siguiente imagen, identificando que

¹² Gobierno Constitucional del Estado de México, 2003. **Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Subcuenca de Valle de Bravo-Amanalco**, Gaceta de Gobierno No. 87 del 30 de octubre de 2003, pp. 9-10.

¹³ Gobierno Constitucional del Estado de México, 2003. **Op. Cit.**, pp. 1-124.

la UGA donde se localizará el proyecto **Unidad de Gestión Ambiental: Ah 1 71**, con uso predominante Asentamientos Humanos, calidad ecológica, muy baja, fragilidad ambiental, baja, presión antropogénica, alta, vulnerabilidad ambiental baja y política de aprovechamiento.

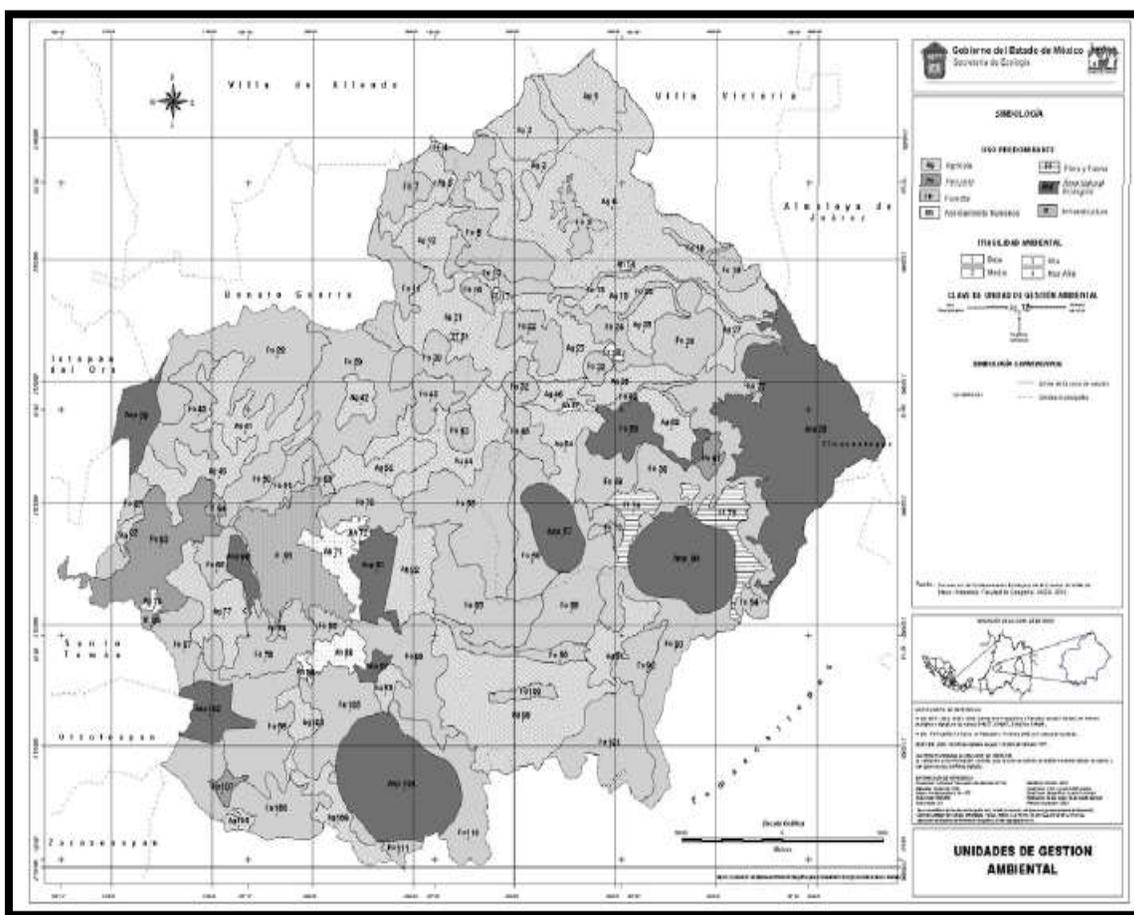


Figura 2. Unidades de Gestión Ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Subcuenca de Valle de Bravo-Amanalco (POERSVBA) (Gobierno del Estado de México, 2003).

Tabla 15. Descripción de la UGA del POERSVBA. (Ah 1 71)

UGA	USO ACTUAL PREDOMINANTE	CALIDAD ECOLÓGICA	FRAGILIDAD AMBIENTAL	PRESIÓN ANTROPOGÉNICA	VULNERABILIDAD AMBIENTAL	POLÍTICA AMBIENTAL	CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA
Ah 1 71	Asentamientos Humanos	Muy Baja	Baja	Alta	Baja	Aprovechamiento	1-20

Del análisis de la tabla anterior es importante destacar que el proyecto se encuentra en una Unidad de Gestión Ambiental que tiene uso predominante **Ah**.

Tabla 16. Criterios de Regulación Ecológica para uso. Asentamientos Humanos

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA PARA ASENTAMIENTOS HUMANOS					
USO	NUMERO	TEMA	SUBTEMA	CRITERIOS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO	VINCULACIÓN
AH	1	General		EL número y densidad de población en esta unidad, deberá ser definida a partir de un plan director de desarrollo urbano que evalué la capacidad del área para proveer agua potable, los impactos ambientales a ecosistemas, la tecnología aplicable en la manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos así como el equipamiento necesario.	Se tiene la autorización emitida por el ayuntamiento de Valle de Bravo, donde autoriza el uso habitacional del área del proyecto.
AH	3			Cuando la mancha urbana alcance una población superior a 15,000 habitantes, se promoverá la realización de un plan director de desarrollo urbano.	Este criterio es de aplicación del ayuntamiento de Valle de Bravo, y para el área del proyecto aún no se cuenta con ese tamaño de población.
AH	4			No se permite construir establos y corrales dentro del área urbana.	No se construirán establos ni corrales.
AH	6			Se recomienda que en los asentamientos rurales, los residuos de forrajes y desechos de alimentos humanos sean empleados para la producción de composta.	Se promoverá el uso de los residuos orgánicos en la producción de composta.
AH	7			Se deberá considerar la reubicación de los asentamientos humanos contiguos al cuerpo de agua en función de un estudio de riesgo	El proyecto se ubica en un área libre de algún riesgo de inundación ya que se encuentra aguas arriba de la corriente con la que colinda el predio.
AH	8			Solo se permite asentamientos humanos de baja densidad	El proyecto cuenta con los permisos emitidos por el H. Ayuntamiento de Valle de Bravo donde autoriza la licencia de construcción donde autoriza la densidad del proyecto, por lo que el proyecto es compatible con este criterio.
AH	9	Reservas territoriales		La factibilidad para la creación y ubicación de un nuevo centro de población en esta unidad, está sujeto a un estudio de riesgo a siniestros producidos por fenómenos naturales tales como inundaciones y huracanes.	El proyecto no es un centro de población nuevo, en las inmediaciones del predio ya existen construcciones habitacionales.
AH	10			La factibilidad para la creación y ubicación de un nuevo centro de población en esta unidad, está sujeto los resultados obtenidos en el programa de monitoreo sobre los recursos naturales en un periodo mínimo de cinco años	No aplica.
AH	11			Una vez establecidas las reservas territoriales en esta unidad, queda prohibido ampliarlas o crear nuevas.	No aplica.
AH	12			La definición de nuevas reservas territoriales estará sujeta a Manifestación de Impacto Ambiental.	No aplica.
AH	13			Las reservas territoriales deberán mantener su cubierta vegetal original.	No aplica.
AH	14	Áreas verdes		En el desarrollo deberán contemplarse áreas verdes, con superficie mínima de 8.17 m ² /habitante.	El proyecto cumple con este criterio, en el predio se destinarán áreas verdes.
AH	15			Se recomienda la utilización de fertilizantes orgánicos degradables en las áreas verdes.	En caso de ocuparse en las áreas verdes se utilizarán fertilizantes orgánicos.
AH	16			En las áreas verdes se preferirán las especies de vegetación nativa.	En las áreas verdes se utilizarán especies nativas.
AH	17	Lotificación		Se deberá promover que los predios actuales no estén sujetos a lotificaciones subsecuentes.	No aplica, el predio no se lotificará.
AH	18			Se prohíbe la creación de asentamientos humanos sobre predios agrícolas.	No aplica.
AH	19	Vías de comunicación		Se deberá evitar el desarrollo de asentamientos humanos y/o infraestructura, a lo largo de la carretera.	No aplica, por el área del proyecto no cruzan vialidades.
AH	20			Las instalaciones para prestar servicios a los usuarios de la carretera, deberán ubicarse fuera del derecho de vía.	No aplica.

El desarrollo del proyecto es totalmente compatible con la unidad de gestión ambiental del POERSVBA. Es importante señalar que, conforme a lo indicado en dicho programa, los criterios ecológicos se identifican como recomendaciones para inducir los usos de suelo. En este sentido, el proyecto no modificará los usos de suelo toda vez que actualmente el área del proyecto lo tiene definido para uso habitacional en base a la licencia de uso de suelo emitida por el H. Ayuntamiento de Valle de Bravo.

El POERSVBA no restringe el desarrollo del proyecto, y se gestionarán ante la SEMARNAT los permisos en materia de impacto ambiental para continuar con el desarrollo del mismo, por lo que se concluye que el proyecto en cuestión no se contrapone y es compatible con los criterios del mencionado ordenamiento.

III.2.5 Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de la Mariposa Monarca, en el Territorio del Estado de México.

Dada la relevancia de la zona y en un esfuerzo para orientar el desarrollo regional hacia la sustentabilidad, en 2008 los gobiernos del Estado de México y Michoacán, en coordinación con la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT, impulsaron la primera propuesta de Programa de Ordenamiento Ecológico para la región (POETMM), elaborada por el Colegio de México.

El Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de la Mariposa Monarca, abarca una extensión aproximada de 9,519.43 km² y ésta circunstanciada a 11 municipios en el Estado de México y a 16 municipios en el Estado de Michoacán, haciendo un total de 27 municipios.

De acuerdo al POETMM publicado en el Estado de México, el sitio del proyecto se ubica en el Área de Protección de Recursos Naturales y la Reserva de la Biosfera

(Mariposa Monarca), perteneciente a la Cuenca del Río Valle de Bravo, Malacaltepec, Tilostoc y Temascaltepec, en la unidad ecológica U73-7.

Tabla 17. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de la Mariposa Monarca, en el Territorio del Estado de México.

UGAS	USO DEL SUELO	APTITUD DE TERRITORIO	CONFLICTOS AMBIENTALES	POLITICA AMBIENTAL	LINEAMIENTOS AMBIENTALES	GRADO PROPIEDAD
U73-7	PBSA	Área Naturales Protegidas	Sin Conflicto	Protección	L1, L6, L7, L8	Alto

*PBSA= Provisión de Bienes y Servicios Ambientales

Tabla 18. Vinculación del proyecto con los criterios ecológicos del POETMM

LINEAMIENTO ECOLÓGICO	OBJETIVO ESPECIFICO	CRITERIO DE REGULACIÓN ECOLÓGICA.	COMPATIBILIDAD
L1. Fortalecer y consolidar los usos del actuales, en las áreas que no presentan conflictos ambientales.	Mantener el aprovechamiento forestal productivo.	El uso del suelo podrá ser forestal productivo.	Con el proyecto no se afectarán áreas forestales.
	Mantener el uso agropecuario	El uso del suelo podrá ser agropecuario.	Con el proyecto no se afectarán áreas agropecuarias.
	Mantener el uso para bienes y servicios ambientales	El uso de suelo podrá ser para bienes y servicios ambientales.	El diseño del proyecto tendrá servicios ambientales.
L6 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.	Aumentar la fertilidad y contenido de materia orgánica	Las actividades de restauración deberán ubicarse prioritariamente en aquellas áreas que requieren el aumento de la fertilidad y el contenido de materia orgánica.	No aplica
	Disminuir la erosión hídrica con deformación del terreno que incluye las cárcavas, canales u movimientos de remoción en masa	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 movimiento de remoción en masa)	Dentro del área del proyecto no se observaron áreas con erosión hídrica.
	Disminuir la erosión hídrica con pérdida de suelo que incluye la laminar y el lavado superficial	Las actividades de restauración deberán ubicarse prioritariamente en aquellas áreas que requieren disminuir la erosión hídrica con pérdida de suelo.	Dentro del área del proyecto no se observaron áreas con erosión hídrica.
	Disminuir la pérdida de la función productiva	Las actividades de restauración deberán ubicarse prioritariamente en aquellas áreas que requieren disminuir la pérdida de función productiva.	No aplica
L7 mantener los asentamientos humanos en zonas urbanas y urbanizables, así como fuera de las áreas con amenaza de deslizamiento.	Controlar y 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 a sus planes municipales de desarrollo urbano.	El proyecto es compatible con este criterio ya que se ubica en uso H 200, donde el uso específico permite llevar a cabo el proyecto.
	Evitar el establecimiento de asentamientos humanos en las áreas catalogadas con un nivel de amenaza moderado a alto y muy alto	Los asentamientos humanos deberán ubicarse fuera de las áreas con amenaza de deslizamiento 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.	El proyecto no se encontrará en zonas de amenaza.

LINEAMIENTO ECOLÓGICO	OBJETIVO ESPECIFICO	CRITERIO DE REGULACIÓN ECOLÓGICA.	COMPATIBILIDAD
	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.	El desarrollo del proyecto ayudará a mejorar el nivel de vida de los locatarios con la creación de fuentes de empleo.
L8 Mantener la calidad de las áreas prioritarias para la provisión de bienes y servicios ambientales.	Mantener la calidad de las áreas naturales protegidas decretadas	Las actividades de protección y conservación deberán orientarse principalmente en las áreas naturales protegidas.	Con el proyecto no se afectará el ANP.
	Mantener la calidad de las áreas prioritarias para la provisión de bienes y servicios ambientales que no cuentan con decreto (107,180 hectáreas.)	Las actividades de protección y conservación, deberán orientarse preferentemente en las áreas para la provisión de bienes y servicios ambientales.	Con el proyecto no se afectará el ANP, se llevará a cabo en un uso de suelo permitido.

III.2.6 Decretos y programas de manejo de áreas naturales protegidas

REGIONES PRIORITARIAS DE LA CONABIO

Regiones Terrestres Prioritarias de México

De acuerdo con la CONABIO, el proyecto se encuentra dentro de la Región Terrestre Prioritaria (RTP), RTP-109, Nevado de Toluca. Se trata de una región prioritaria para la conservación debido a su diversidad ecosistémica derivada del gradiente altitudinal de la región, en la que predomina como tipo de vegetación el bosque de pino, el de oyamel y la pradera de alta montaña. Dentro de esta región se encuentra el ANP Nevado de Toluca, decretada en 2016.¹⁴ Aunque el predio del proyecto se localiza en la RTP, el proyecto no afectara ningún factor biótico.

¹⁴Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Escala de trabajo 1:1 000 000. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México. <http://www.conabio.gob.mx/>



Imagen 10. Ubicación del proyecto respecto a la Región Terrestre Prioritaria

Región Hidrológica Prioritaria (RHP): como se observa en la siguiente imagen el municipio donde se localiza el proyecto, no se localiza en ninguna región hidrológica prioritaria.

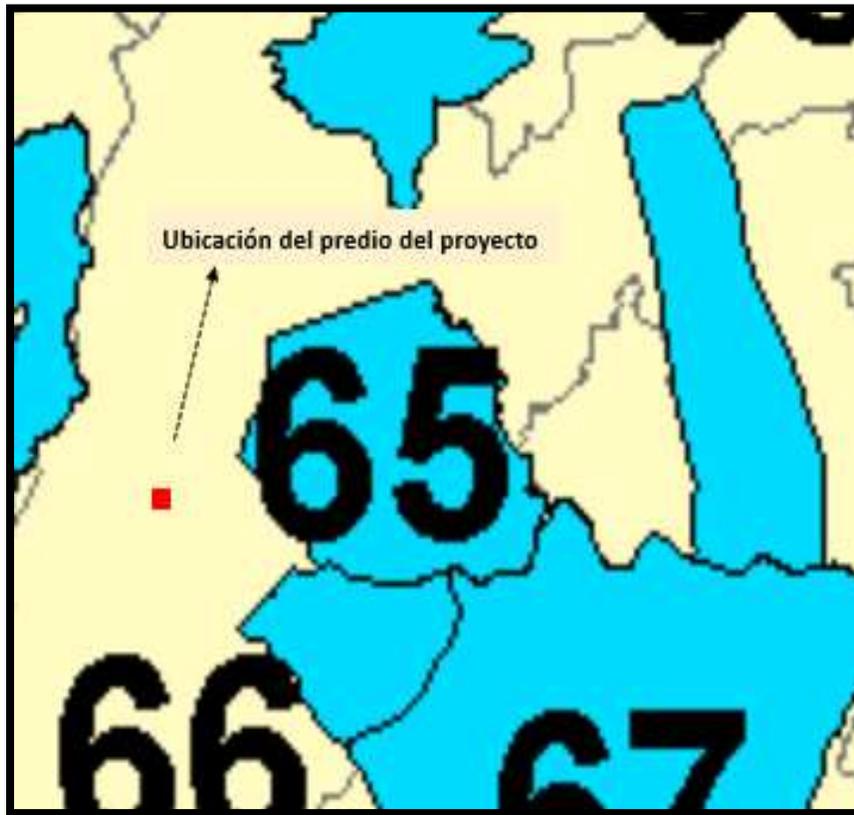


Imagen 11. Ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Hidrológicas

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

El proyecto que se pretende realizar se localiza dentro del Área Natural Protegida Federal denominada originalmente Zona Protectora Forestal los terrenos constitutivos de las Cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, que fue decretada el 15 de noviembre de 1941¹⁵, teniendo como objetivo primordial la generación de energía eléctrica.

La superficie que se incluyó en la “Zona Protectora Forestal”, fue la siguiente:

¹⁵ Poder Ejecutivo Federal, 1941. Decreto que declara la Zona Protectora Forestal los terrenos constitutivos de las Cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, Diario Oficial de la Federación del 15 de noviembre de 1941.

“...la superficie formada por los terrenos constitutivos de las cuencas de los ríos Valle de Bravo (Amanalco), 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.”¹⁶

De manera específica, el polígono del ANP cubre una extensión de 140,234.61 hectáreas con un rango altitudinal entre 950 y 3500 msnm. De acuerdo a los criterios de clasificación propuestos por Rzedowski (1978), los tipos de vegetación presentes son: Bosque de *Quercus*, Bosque de *Quercus – Pinus*, (Bosque de *Abies*, Bosque de *Pinus*, Bosque de *Pinus – Quercus*), Bosque Mesófilo de Montaña, Bosque Tropical Caducifolio y Pastizal. Es importante señalar que se estima que casi el 60% de la vegetación forestal original ha sido perturbada por agricultura, ganadería, fruticultura y plantaciones comerciales, cambiando la estructura de los diferentes tipos de vegetación, dentro de los cuales el bosque mesófilo de montaña y el bosque tropical caducifolio son los que actualmente se encuentran en riesgo de desaparecer. El área natural protegida federal fue recategorizada como Área de Protección de Recursos Naturales mediante Acuerdo Secretarial publicado el 23 de junio de 2005 en el Diario Oficial de la Federación¹⁷, enfatizando que actualmente cuenta con Programa de Manejo¹⁸-

¹⁶ SEMARNAT-CONANP, 2005. **Estudio Previo Justificativo para la Recategorización del Área Natural Protegida Área de Protección de Recursos Naturales de las Cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec Estado de México**, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, México, pág. 6.

¹⁷ SEMARNAT, 2005. **Acuerdo por el que se determina como 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 Méx.** Diario Oficial de la Federación del 23 de junio de 2005.

¹⁸ SEMARNAT, nov. 2018. **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, Estado de México.**

II.2.6.1. 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, Estado de México, Diario Oficial de la Federación, 30 de noviembre de 2018. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Objetivo General: Constituir el instrumento rector de planeación y regulación que establece las actividades, acciones y lineamientos básicos para el manejo y la administración del Área de Protección de Recursos Naturales Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, Estado de México.

En el programa de manejo se encuentra mapa de subzonificación, a fin de realizar un análisis sobre las superficies en las que se ubican los objetos de conservación del Área Natural Protegida, así como del uso de los recursos naturales, los cuales se relacionaron con lo dispuesto en el Artículo 47 BIS y 47 BIS 1 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

El predio del proyecto se ubica en la **Subzona de Asentamientos Humanos**, la cual se encuentra integrada por veinticinco polígonos, los cuales 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.

Existen 4 UMAS intensivas en los municipios de Valle de Bravo y Amanalco para el manejo de venado cola blanca, reproducción de guajolote silvestre, psitácidos, faisán tucán, cérvidos y avestruz. En virtud de lo anterior, se restringe alterar o destruir los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de las especies nativas, así como actividades que pongan en riesgo la dinámica natural de los ecosistemas de las especies silvestres. Asimismo, es necesario restringir las

actividades que conlleven al cambio de uso de suelo como la remoción permanente de vegetación natural, la construcción sitios de disposición final de residuos, apertura de bancos de material y el uso de explosivos, ya que genera impactos negativos a los ecosistemas, así como el aprovechamiento de materiales pétreos. De la misma manera, para conservar las características de la subzona, queda prohibida la descarga de cualquier tipo de contaminante y aquellas actividades que conlleven el desvío y obstaculización de los flujos hidráulicos y la suspensión de sedimentos, el diseño del proyecto cuidara estos aspectos para no alterar y contaminar los ecosistemas.

Por las características anteriormente descritas, las razones mencionadas en los párrafos que anteceden 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, y se sustenten conforme a las disposiciones legales y reglamentarias aplicables, en correlación con lo previsto en el Decreto por el que se declaró Zona Protectora Forestal los terrenos constitutivos de las cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, México, de fecha 21 de octubre de 1941, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 15 de noviembre del mismo año y el Acuerdo por el que se determina Área Natural Protegida de competencia Federal, con la categoría de Área de Protección de Recursos Naturales Cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, Estado de México de fecha 26 de mayo de 2005, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de junio del mismo año se determinan como actividades permitidas en esta Subzona de Asentamientos Humanos, las siguientes:

Tabla 19. Actividades permitidas en la Subzona de Asentamientos Humanos

Subzona de Asentamientos Humanos		
Actividades Permitidas	Actividades no permitidas	Relación con el Proyecto

<ol style="list-style-type: none"> 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 10. Mantenimiento de brechas y caminos existentes 11. Mantenimiento de la infraestructura existente. 12. Turismo 	<ol style="list-style-type: none"> 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 hidráulicos 	<p>Con el desarrollo del proyecto no se verá afectada la subzona, el proyecto no modificara ningún cauce, arroyo o corriente; con el desarrollo del proyecto se ampliará la vegetación natural, las descargas de aguas residuales se vertieran al drenaje municipal y los residuos sólidos serán confinados a sitios permitidos.</p>
--	---	--

La importancia de la recategorización estriba en que el área constituye la principal fuente de abastecimiento de agua potable de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, actualmente denominado Sistema Cutzamala; este sistema aporta 14.4 metros cúbicos por segundo y corresponde al 21.3% del total del agua potable de la megalópolis.



Imagen 12. Área Natural Protegida Área de Protección de Recursos Naturales de las Cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec Estado de México, que cruza al proyecto.

Por lo tanto y retomando los considerandos de su decreto de creación, los cuales establecen lo siguiente:

PRIMERO. - Que la Comisión Federal de Electricidad, de acuerdo con el Proyecto Hidroeléctrico de Ixtapantongo, para generación de energía eléctrica ha ejecutado obras importantes a fin de poder utilizar las aguas del río Tilostoc, formado por los ríos de Valle de Bravo y Malacatepec;

SEGUNDO. - Que, para aumentar el caudal utilizable de dicho río, la Comisión Federal de Electricidad ha proyectado derivar el río Temascaltepec hacia la cuenca del río de Valle de Bravo;

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 las 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 de referencia; y

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; por lo que he tenido a bien expedir el siguiente.

DECRETO:

ARTICULO 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, 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.

TRANSITORIO:

ARTICULO ÚNICO. - Este decreto entrará en vigor a los tres días de su publicación en el "Diario Oficial" de la Federación..."

Del análisis del decreto se identifica lo siguiente:

1. La motivación principal del decreto de la Zona Protectora Forestal fue el aprovechamiento del caudal del agua de los ríos en cuestión para la generación de energía hidroeléctrica. Básicamente, la Zona Protectora tenía la función de ser utilizada para el desarrollo hidroeléctrico dependiendo el área de manera originaria de la Comisión Federal de Electricidad (cfr. el Segundo Considerando del Decreto de creación). Actualmente, el caudal es administrado por la Comisión Nacional del Agua, siendo su objetivo fundamental “la Cosecha de agua a través del fomento y cultivo del bosque en toda la cuenca hidrográfica del río Temascaltepec”¹⁹.
2. Se identifica que la tala inmoderada de bosques había provocado la disminución del caudal de los ríos y mayor arrastre de sedimentos (erosión pluvial) afectando el desarrollo hidroeléctrico por lo que se consideró necesario declarar la Zona Protectora Forestal.
3. No obstante, se propone la ejecución de un programa de paisajismo para recuperación del ecosistema afectado, utilizando en prioridad especies nativas o compatibles con los ecosistemas existentes, por lo que se atiende lo establecido en el decreto en el sentido de que se mantendrá la zona forestal en el largo plazo.

De acuerdo a la nueva categorización de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) establecida en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), la categoría de “Zona Protectora Forestal” es derogada, estableciendo la siguiente tipología de las ANP:²⁰

- Reservas de la biosfera;
- Parques nacionales;
- Monumentos naturales;

¹⁹ SEMARNAT-CONANP, 2005. Op. cit., pág. 5.

²⁰ Poder Ejecutivo Federal, 2000. **Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente**, Diario Oficial de la Federación del 28 de Enero de 1988, México. Esta versión incluye las modificaciones de diciembre de 1996 y las del 7 de enero de 2000.

- Áreas de protección de recursos naturales;
- Áreas de protección de flora y fauna;
- Santuarios;
- Parques y reservas estatales; y
- Zonas de preservación ecológica de los centros de población.

Con base en un estudio previo justificativo para su recategorización, la “Zona Protectora Forestal” se propone cambiar a un “Área de Protección de Recursos Naturales”, con base en lo siguiente:²¹

- a. El ANP nunca ha sido operada por las autoridades competentes;
- b. El decreto de 1941 es prácticamente desconocido por los habitantes que se encuentran dentro del ANP;
- c. El hecho de que se haya transformado el área de un uso de generación de electricidad a utilización de agua para zonas urbanas (Sistema Cutzamala), replantea la necesidad de generar medidas para proteger las cuencas hidrográficas, la biodiversidad y mantener los servicios ambientales;
- d. El cambio de uso de suelo de terrenos forestales a zonas agrícolas y de asentamientos humanos, así como el desmonte y con ello la destrucción de la vegetación original, ha replanteado generar medidas para la protección de los recursos naturales del ANP;
- e. Además, el gradiente altitudinal que se presenta en el área que va de los 970 a los 3500 msnm, ha permitido el desarrollo de una gran variedad de ecosistemas, tipos de vegetación y con ello la existencia de una amplia presencia de flora y fauna silvestre.

De acuerdo a la LGEEPA, la nueva categoría asignada al ANP considera lo siguiente:

²¹ SEMARNAT-CONANP, 2005. Ibid.

ARTÍCULO 53.- *Las áreas de protección de recursos naturales, son aquellas destinadas a la preservación y protección del suelo, las cuencas hidrográficas, las aguas y en general los recursos naturales localizados en terrenos forestales de aptitud preferentemente forestal, siempre que dichas áreas no queden comprendidas en otra de las categorías previstas en el artículo 46 de esta Ley.*

Se consideran dentro de esta categoría las reservas y zonas forestales, las zonas de protección de ríos, lagos, lagunas, manantiales y demás cuerpos considerados aguas nacionales, particularmente cuando éstos se destinen al abastecimiento de agua para el servicio de las poblaciones.

En las áreas de protección de recursos naturales sólo podrán realizarse actividades relacionadas con la preservación, protección y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en ellas comprendidos, así como con la investigación, recreación, turismo y educación ecológica, de conformidad con lo que disponga el decreto que las establezca, el programa de manejo respectivo y las demás disposiciones jurídicas aplicables.

Además de corresponder la “Zona Protectora Forestal” con el “Área de Protección de Recursos Naturales”, entre las condiciones que se mencionan en el estudio para recategorizar el ANP, se encuentran las siguientes:

- a) La existencia de una pendiente abrupta con suelos litosoles, andosoles y rendzinas que son fácilmente erosionables e impiden su uso agropecuario sustentable.
- b) La recategorización “permitirá controlar y regular el creciente uso turístico de la región, especialmente de la presa Valle de Bravo, que por el uso de vehículos a motor y descarga de aguas negras, causan un detrimento en la calidad del agua del sistema Cutzamala y elevan el costo de su potabilización.”²²

²² SEMARNAT-CONANP, 2005. Op. cit. Pág. 42.

En el Acuerdo mediante el cual se re categorizó la Zona Protectora Forestal como Área de Protección de Recursos Naturales, se destacan los aspectos siguientes:

“...Que para aumentar el caudal utilizable del río Tilostoc, se consideró necesario impedir la tala inmoderada de los bosques existentes en las cuencas de los ríos Valle de Bravo, Tilostoc, Malacatepec y Temascaltepec, mediante Decreto Presidencial de fecha 21 de octubre de 1941, publicado en el Diario de la Federación 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 a 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 una de las regiones más densamente pobladas del país;

Que el área presenta una alta diversidad biológica con un rango altitudinal entre 970 y 3500 msnm correspondiendo a selvas bajas caducifolias, relictos de selvas medianas caducifolias, matorral subtropical, bosque de encino, bosque de pino-encino, bosque Mesófilo de montaña, relictos xerófilos y bosque de abeto que encuentran habitando sobre suelos pobres y delicados, por lo que se requiere de recuperar su vocación forestal y practicar su conservación.

Que la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas órgano administrativo desconcentrado de esta Secretaría de Estado, en coordinación con Gobierno del Estado de México, ha realizado los estudios y análisis con base en los cuales se ha determinado que las condiciones que dieron lugar al establecimiento de la zona protectora forestal a que se refiere el cuarto considerando no se han modificado sustancialmente; que los propósitos previstos en el instrumento mediante el cual se estableció, corresponden a los objetivos señalados en la fracción VI del artículo 45 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y que por sus características dicha zona protectora forestal es congruente con lo que estipula el artículo 53 del ordenamiento jurídico de referencia, he tenido a bien expedir el siguiente:

ACUERDO

ARTICULO PRIMERO. - Se determina como área natural protegida de competencia federal, con la categoría de área de protección de recursos naturales, la zona que a continuación se menciona:

Zona Protectora Forestal los terrenos constitutivos de las cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, México, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 15 de noviembre de 1941, abarcando 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.

ARTICULO SEGUNDO. - Las sucesivas comunicaciones oficiales relativas a la denominación del área natural protegida a que se refiere el artículo primero, será la consignada en el presente instrumento, es decir, 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, México.

ARTICULO TERCERO. - El presente Acuerdo no modifica en forma alguna las disposiciones contenidas en el Decreto Presidencial a través del cual se estableció el área natural protegida a que se refiere el artículo primero, en consecuencia, se sujetará a las disposiciones aplicables de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, para la categoría correspondiente, así como a lo previsto en la declaratoria correspondiente.

Analizando el Acuerdo citado anteriormente, se desprende lo siguiente:

1. Se destaca la importancia de las cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec como parte del Sistema Cutzamala que se considera estratégico porque abastece de agua potable a la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, que incluye a la Ciudad de México y varios municipios conurbados del Estado de México.
2. Se destaca la alta diversidad biológica del área con diversos tipos de vegetación sobre suelos pobres por lo que se plantea la necesidad de recuperar la vocación forestal y conservar los bosques.
3. Se indica que el Acuerdo no modifica las disposiciones establecidas en el decreto original.

De acuerdo al artículo 81 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Áreas Naturales Protegidas, sólo se podrán realizar aprovechamientos de los recursos naturales “que generen beneficios a los pobladores que ahí habiten y que sean acordes con los esquemas de desarrollo sustentable, la declaratoria respectiva, su

programa de manejo, los programas de ordenamiento ecológico, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales aplicables.”²³

Los aprovechamientos definidos en el Reglamento se indican a continuación (sólo se incluyen los que aplican para el proyecto):

“I. Autoconsumo,

II. Desarrollo de actividades y proyectos de manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre, así como agrícolas, ganaderos, agroforestales, pesqueros, acuícolas o mineros siempre y cuando:

- a) No se introduzcan especies silvestres exóticas diferentes a las ya existentes o transgénicas;
- b) Se mantenga la cobertura vegetal, estructura y composición de la masa forestal y la biodiversidad;
- c) No se afecte significativamente el equilibrio hidrológico del área o ecosistemas de relevancia para el área protegida o que constituyan el hábitat de las especies nativas;
- d) No se afecten zonas de reproducción o especies en veda o en riesgo;
- e) Tratándose de aprovechamientos forestales, pesqueros y mineros, cuenten con la autorización respectiva y la manifestación de impacto ambiental autorizada, en los términos de las disposiciones legales y reglamentarias aplicables;
- f) Tratándose de obras y trabajos de exploración y de explotación de recursos mineros dentro de las áreas naturales protegidas, y en cumplimiento por lo dispuesto en el artículo 20, segundo párrafo de la Ley Minera, cuenten con la autorización expedida por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, de conformidad con el artículo 94 del presente Reglamento.”

²³ Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico en Materia de Áreas Naturales Protegidas, Diario Oficial de la Federación del 30 de noviembre de 2000.

III.2.7 Análisis de los instrumentos normativos.

III.2.7.1 Leyes y Reglamentos.

III.2.7.1.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

El presente estudio tiene sus bases en lo dispuesto en los artículos 28, Fracción XI, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y 5°, inciso S) de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental:

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

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

III.2.7.1.2 Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

***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, con excepción de:

- a) Las actividades de autoconsumo y uso doméstico, así como las obras que no requieran autorización en materia de impacto ambiental en los términos del presente artículo, siempre que se lleven a cabo por las comunidades asentadas en el área y de conformidad con lo dispuesto en el reglamento, el decreto y el programa de manejo respectivos;
- b) Las que sean indispensables para la conservación, el mantenimiento y la vigilancia de las áreas naturales protegidas, de conformidad con la normatividad correspondiente;
- c) Las obras de infraestructura urbana y desarrollo habitacional en las zonas urbanizadas que se encuentren dentro de áreas naturales protegidas, siempre que no rebasen los límites urbanos establecidos en los Planes de Desarrollo Urbano respectivos y no se encuentren prohibidos por las disposiciones jurídicas aplicables, y
- d) Construcciones para casa habitación en terrenos agrícolas, ganaderos o dentro de los límites de los centros de población existentes, cuando se ubiquen en comunidades rurales.

III.2.7.1.3 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

Artículo 14.- La compensación ambiental procederá por excepción en los siguientes casos:

- I. Cuando resulte material o técnicamente imposible la reparación total o parcial del daño, o
- II. Cuando se actualicen los tres supuestos siguientes:

- a) Que los daños al ambiente hayan sido producidos por una obra o actividad ilícita que debió haber sido objeto de evaluación y autorización previa en materia de impacto ambiental o cambio de uso de suelo en terrenos forestales;
- b) Que la Secretaría haya evaluado posteriormente en su conjunto los daños producidos ilícitamente, y las obras y actividades asociadas a esos daños que se encuentren aún pendientes de realizar en el futuro, y
- c) Que la Secretaría expida una autorización posterior al daño, al acreditarse plenamente que tanto las obras y las actividades ilícitas, como las que se realizarán en el futuro, resultan en su conjunto sustentables, y jurídica y ambientalmente procedentes en términos de lo dispuesto por las Leyes ambientales y los instrumentos de política ambiental.

En los casos referidos en la fracción II del presente artículo, se impondrá obligadamente la sanción económica sin los beneficios de reducción de los montos previstos por esta Ley. Asimismo, se iniciarán de manera oficiosa e inmediata los procedimientos de responsabilidad administrativa y penal a las personas responsables.

Las autorizaciones administrativas previstas en el inciso c) de este artículo no tendrán validez, sino hasta el momento en el que el responsable haya realizado la compensación ambiental, que deberá ser ordenada por la Secretaría mediante condicionantes en la autorización de impacto ambiental.

Los daños patrimoniales y los perjuicios sufridos podrán reclamarse de conformidad con el Código Civil Federal.

III.2.6.2 Normas Oficiales Mexicanas

A continuación, se hace un análisis de las Normas Oficiales Mexicanas relacionadas con la ejecución del proyecto:

Tabla 20. Normas Oficiales Mexicanas que aplican al proyecto y que se cumplirán.

Norma	Campo de aplicación	Cumplimiento
<p>NOM-041-SEMARNAT-2006 que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.</p>	<p>Es de observancia obligatoria para el propietario o poseedor de los vehículos automotores que circulan en el país, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación, a excepción de Vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 Kilogramos, motocicletas, tractores agrícolas maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y minera.</p>	<p>Los vehículos y maquinaria que serán usados en las etapas del proyecto, se les dará un mantenimiento preventivo y correctivo.</p>
<p>NOM-045-SEMARNAT-2006 que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible</p>	<p>Es de observancia obligatoria para los responsables de los centros de verificación vehicular, así como para los responsables de los citados vehículos.</p> <p>Se excluyen de la aplicación de la presente norma, la maquinaria equipada con motores diésel utilizado en las industrias de la construcción, minero y de actividades agrícolas.</p>	<p>A todos los vehículos y maquinaria del proyecto se les dará un mantenimiento preventivo y correctivo.</p>
<p>NOM-080-SEMARNAT-1994 que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.</p>	<p>Se aplica a vehículos automotores de acuerdo a su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel.</p>	<p>A todos los vehículos y maquinaria del proyecto se les dará un mantenimiento preventivo y correctivo.</p>
<p>NOM-052-SEMARNAT-1993 que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.</p>	<p>De aplicación obligatoria para el manejo de residuos peligrosos.</p>	<p>Durante el desarrollo del proyecto, se prevé la generación de residuos peligrosos en cantidades mínimas, para los cuales se instrumentará un programa de manejo integral.</p>

Considerando el Decreto del Área de Protección de Recursos Naturales de las Cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec Estado

de México, así como el acuerdo por el que se recategoriza el área, el desarrollo del proyecto no se contrapone a las restricciones marcadas, el área del proyecto no pone en riesgo la cobertura y vegetación forestal. De igual forma, no se contrapone con los artículos de la Ley y el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico en Materia de Áreas Naturales Protegidas, se soportan las actividades en el desarrollo del proyecto con la normatividad aplicable. El proyecto en todas sus etapas, contempla medidas de mitigación para mantener el equilibrio ecológico.

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

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

IV.1 Delimitación del área de estudio

Se entiende por Sistema Ambiental (SA), al sistema o unidad que constituye el entorno del Proyecto. Primordialmente, es necesario delimitar el área de estudio sobre la base de una serie de criterios técnicos normativos y de planeación, considerando al proyecto dentro de un sistema complejo, integrado por diversos factores ambientales.

Cuando se busca realizar el análisis integral de diversos factores ambientales dentro de un sistema, bajo un esquema de evaluación del impacto ambiental, resulta complejo establecer una superficie única de estudio, que permita analizar las características estructurales y funcionales de todos y cada uno de los componentes de este sistema cambiante, y que a la vez sea representativa para un determinado proyecto.

Con tal complejidad de relaciones, se puede señalar que los cambios que ocurren de manera directa sobre alguno de los componentes, derivado o no del proyecto, repercuten en otros componentes asociados a este primero (impactos indirectos); estableciéndose una gran complejidad de análisis e interpretación de las interacciones entre factores, componentes y elementos en un sistema.

Cada uno de los componentes se refleja a una escala de representatividad espacial diferente, ya que la escala a la que ocurren los cambios principales en componentes como el clima, la hidrología (cuencas) o la geología de una región, ocurren a escalas de reconocimiento (identificables en mapas a escalas de 1:1'000,000, 1:500,000 o 1:250,000); mientras que la estructura y funcionamiento de comunidades animales o vegetales, así como cambios edáficos derivados de los procesos pedogenéticos,

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

El municipio de Valle de Bravo, presenta un clima, templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad media (A)C(w1)(w) desde el punto de vista climatológico, en el Estado se han identificado los climas templados que ocupan la mayor parte de su superficie, dentro de los altiplanos que forman los valles de Toluca, Lerma y Cuautitlán-Texcoco, en las partes centro y este de la entidad, con una temperatura media anual que oscila entre 12°C y 18°C y una precipitación mayor a los 700 milímetros (mm), ocupando el 68% de la superficie estatal. En orden de importancia le sigue el clima semifrío, distribuido en las serranías del centro y este, con una temperatura media anual menor de 16°C y una precipitación media anual de 800 mm, el área ocupa el 13% de la superficie del estado.

Es intermedio en cuanto a humedad, con lluvias en verano y un porcentaje de lluvia invernal menor de 5; forma parte del grupo de climas cálidos; abarca 2.9% del territorio estatal, se presenta principalmente en el sur, así como en una pequeña zona del suroeste; en terrenos con una altitud de 1 500 a 2 000 m; comprende porciones de los municipios de Ixtapan de la Sal, Tonatico, Zumpahuacán, Zacualpan, Tejupilco, Tepetlixpa, Ozumba y Atlautla. Aquí, el rango de precipitación total anual es de 800 a 1 000 mm, y el de temperatura media anual de 18° a 22°C.

El clima semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media, integrante del grupo de climas templados, tiene también porcentaje de lluvia invernal menor de 5. Se produce en una pequeña porción del oeste, donde abarca 1.3% del estado. Estos terrenos pertenecen a fragmentos de los municipios Valle de Bravo, Santo Tomás, Ixtapan del Oro, Oztoloapan y Zacazonapan, en los cuales la altitud

va de 1 500 a 2 000 m. La precipitación total anual varía entre 800 y 1 200 mm, y la temperatura media anual es mayor de 18°C. Así, en la estación Presa Colorines (15-012), la precipitación total anual es de 1 025.5 mm en promedio; la lluvia se concentra en los meses de junio y julio, de tal manera que en ellos el promedio es de 205.1 y 196.2 mm, respectivamente.

Corresponde a febrero y marzo la mínima precipitación, con un calor de 5.6 y 6.0 mm. La temperatura media anual es de 19.1 °C; la temperatura media mensual más alta se registra en mayo con 22.1°C, y la mínima en enero con 16.8°C (ver climograma).

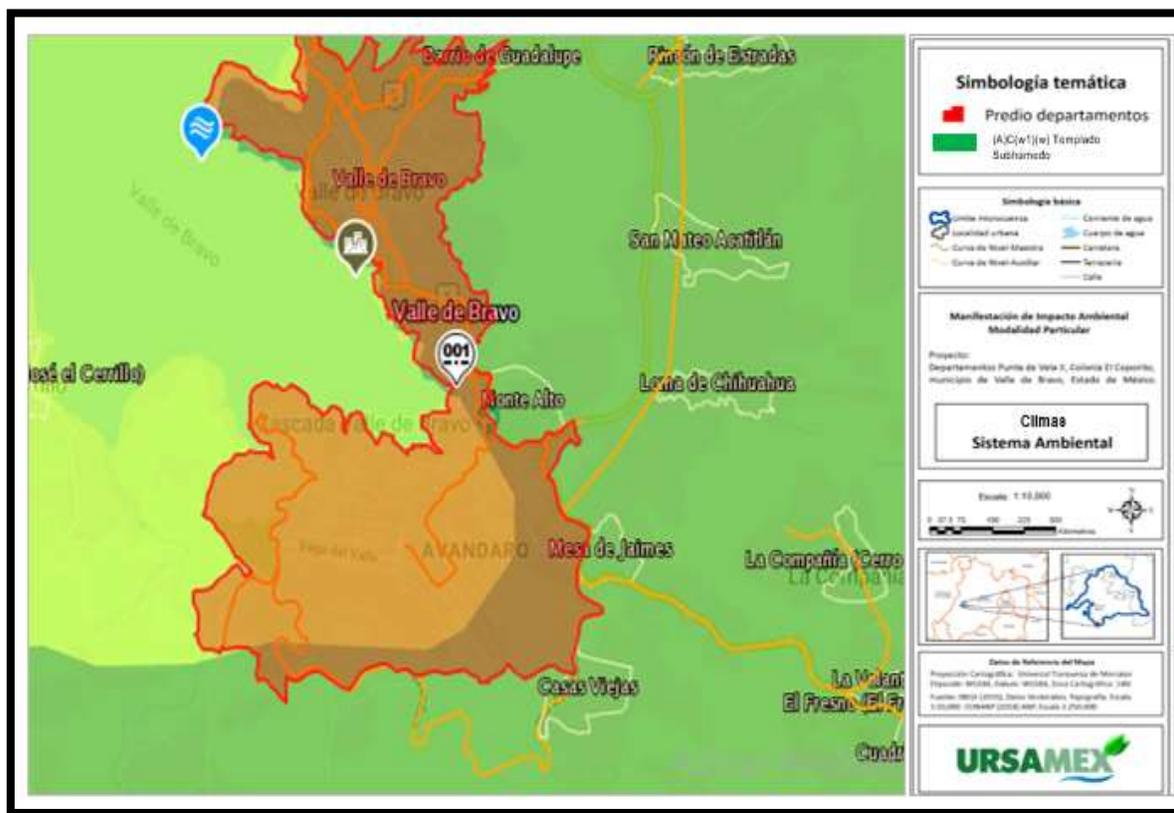


Imagen 14. Clima del SA

Precipitación.

Hacia la zona de contacto con el clima templado, en la estación Presa Valle de Bravo (15-174), la precipitación total anual es de 951.5 mm en promedio y la temperatura media anual de 18.5°C. La mayor cantidad de precipitación ocurre en el mes de julio con 197.7 mm y la mínima en febrero con 5.4 mm. La temperatura media del mes más caliente, mayo, llega a 21.5°C y la del mes más frío, enero, a 16.0°C.

Mes	Precipitación en mm
Enero	18.1
Febrero	5.6
Marzo	6
Abril	10.6
Mayo	59.3
Junio	205.1
Julio	196.2
Agosto	193
Septiembre	187.1
Octubre	108.9
Noviembre	27
Diciembre	8.6

Esas condiciones naturales de temperatura y precipitación, pueden sustentar agricultura de temporal con restricciones moderadas para el desarrollo de los cultivos, por deficiencias de humedad.

Temperatura

Dentro del SA con el clima templado, en la estación Presa Valle de Bravo (15-174), la temperatura media anual de 18.5°C. La temperatura media del mes más caliente, mayo, llega a 22.1°C y la del mes más frío, enero, a 16.8°C.

MES	TEMPERATURAS MENSUALES EN °C
ENERO	16.8
FEBRERO	17.9
MARZO	19.7
ABRIL	21.4

MAYO	22.1
JUNIO	20.7
JULIO	19.3
AGOSTO	19.1
SEPTIEMBRE	18.9
OCTUBRE	18.7
NOVIEMBRE	18
DICIEMBRE	16.9



Gráfica 1. Estación Presa Colorines.

b) Geomorfología

La litología del Estado de México está constituida por afloramientos de rocas de origen ígneo, sedimentario y metamórfico, siendo las rocas ígneas extrusiva las que ocupan una mayor extensión. Las rocas de esta entidad datan desde el Triásico (las metamórficas) hasta el Cuaternario (representado por rocas ígneas de composición basáltica, así como por depósitos lacustres y aluviales).

El Estado de México está comprendido dentro de dos provincias geológicas que son: el Eje Neovolcánico y la Sierra Madre del Sur, encontrándose la cuenca en la primera, por lo que a continuación se describe:

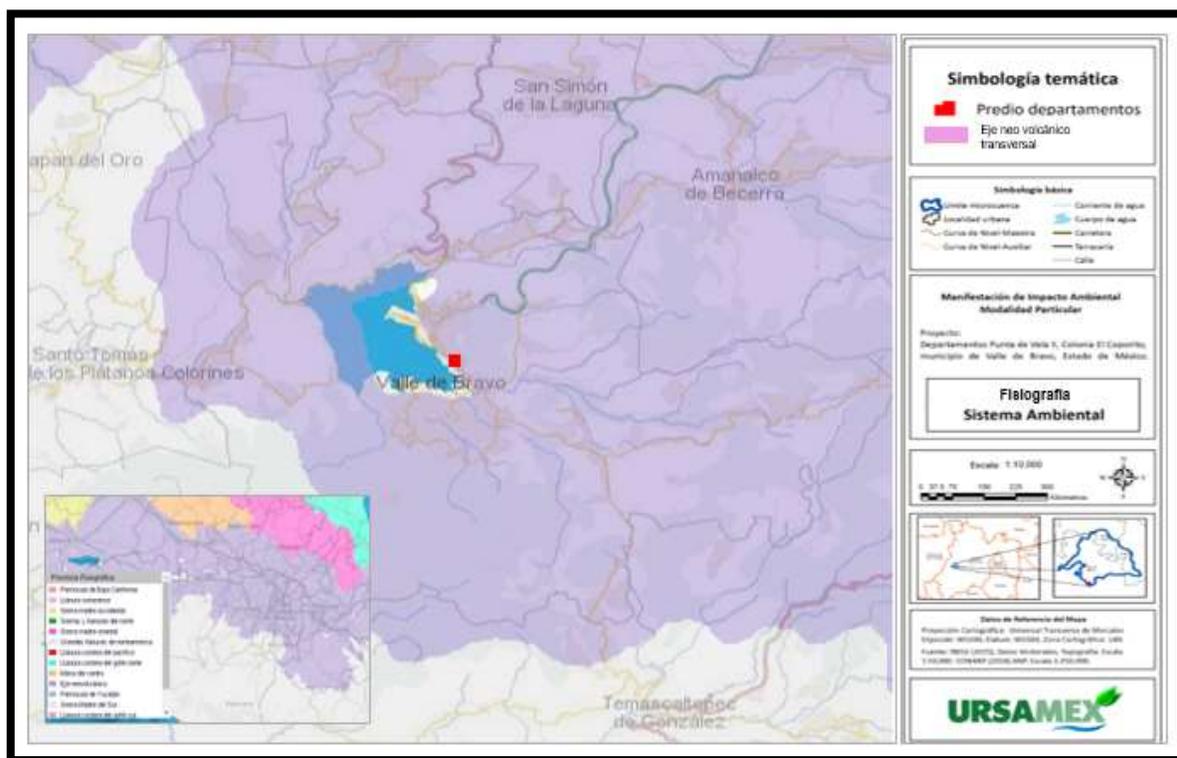


Imagen 15. Fisiografía del SA

Geología

En esta provincia hay algunos afloramientos de rocas triásicas, litológicamente clasificadas como filitas y pizarras. Dichos afloramientos están cartografiados en el noroeste, en el distrito minero de El Oro. Del cuaternario existen depósitos lacustres y aluviales que rellenan antiguos lagos de la cuenca de México y los valles de la cuenca del Lerma.

Los tipos de roca que se encuentran en el Territorio Municipal son: metamórficas (esquistos), ígneas (toba, extrusiva intermedia, andesita y basalto) y sedimentarias.

De éstas, solamente las áreas donde se localizan rocas ígneas de toba y andesita son aptas para uso urbano sin restricción.

Según sus características geológicas, en la mayor parte del Territorio Municipal, se tiene una aptitud para el desarrollo urbano que va de moderada a baja, dado que se encuentran rocas ígneas de basalto, y extrusivas intermedias, que por sus cualidades pueden ser usadas en cimientos, acabados y revestimiento.

Según el IMTA (Instituto Mexicano de Tecnología del Agua) la zona se encuentra en una unidad geomorfológica denominada Volcanes y laderas andesíticas, unidad con mayor presencia en toda la Cuenca Valle de Bravo.

El origen geológico donde se encuentra el Sistema Ambiental es de la Era del Cenozoico y Época del Neógeno pudiendo observarse en el plano geológico. Así mismo, el tipo de roca (Litología) es de tipo Andesita. Mientras que la clase de roca dominante en el SA es de tipo ígnea extrusiva Ts (Igei).

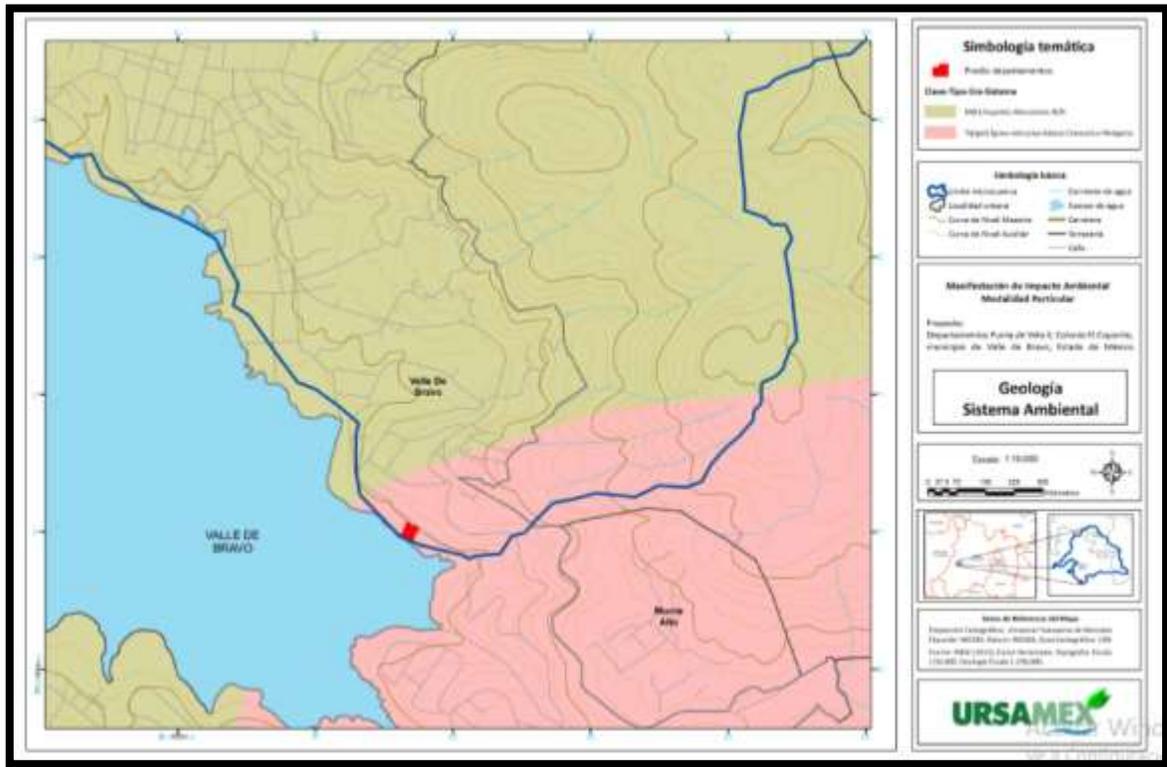


Imagen 16. Geología del SA

Características del relieve.

El Municipio de Valle de Bravo está rodeado por montañas, existiendo tres formas de características de relieve: la primera corresponde a las zonas accidentadas que abarcan, aproximadamente el 50% de la superficie total del Municipio y está formada por las Sierras de Temascaltepec, Tenayac, Valle de Bravo y por las faldas de sierras circundantes; la segunda corresponde a zonas semiplanas que comprenden el 30% y la tercera corresponde a las zonas planas que ocupan el 20%; además, Valle de Bravo presenta dispersos cerros en su territorio destacando entre ellos Cerro Gordo. Los principales niveles que se encuentran en el Municipio van desde los 2,600 msnm hacia el noreste, hasta los 1,400 m. La zona donde se ubica el predio se encuentra en un área con pendientes pronunciadas de entre 45 y 60 grados aproximadamente.

Presencia de fallas y fracturas en el predio.

Es importante señalar que hay fallas geológicas en la mayor parte del territorio que rodea el área urbana actual de la Cabecera Municipal, por lo que es indispensable considerar este aspecto para las zonas de futuro crecimiento, a fin de no proponer áreas urbanizables en zonas que representen algún riesgo para la población (Atlas de Riesgos. Municipio de Valle de Bravo. 2008). Sin embargo, dentro del polígono y sus áreas adyacentes no se observa ningún tipo de estructura geológica que represente fallas o fracturas que pudieran afectar el desarrollo del proyecto.

La intensidad sísmica en el municipio evaluada bajo el criterio de intensidad de Mercalli es de tipo VI, cuyo grado del sismo es percibido por todos y un alto porcentaje de la población sale de sus viviendas, la cuales son afectadas las paredes y techos de las mismas. Un alto porcentaje de la superficie municipal está bajo dicho grado de intensidad sísmica (98.08%).

La probabilidad condicional de que ocurra un terremoto grande o muy grande en esta área, municipal en un intervalo de 10 años, es mayor del 25% lo que indica el alto riesgo sísmico que hay en esta región del Estado de México.

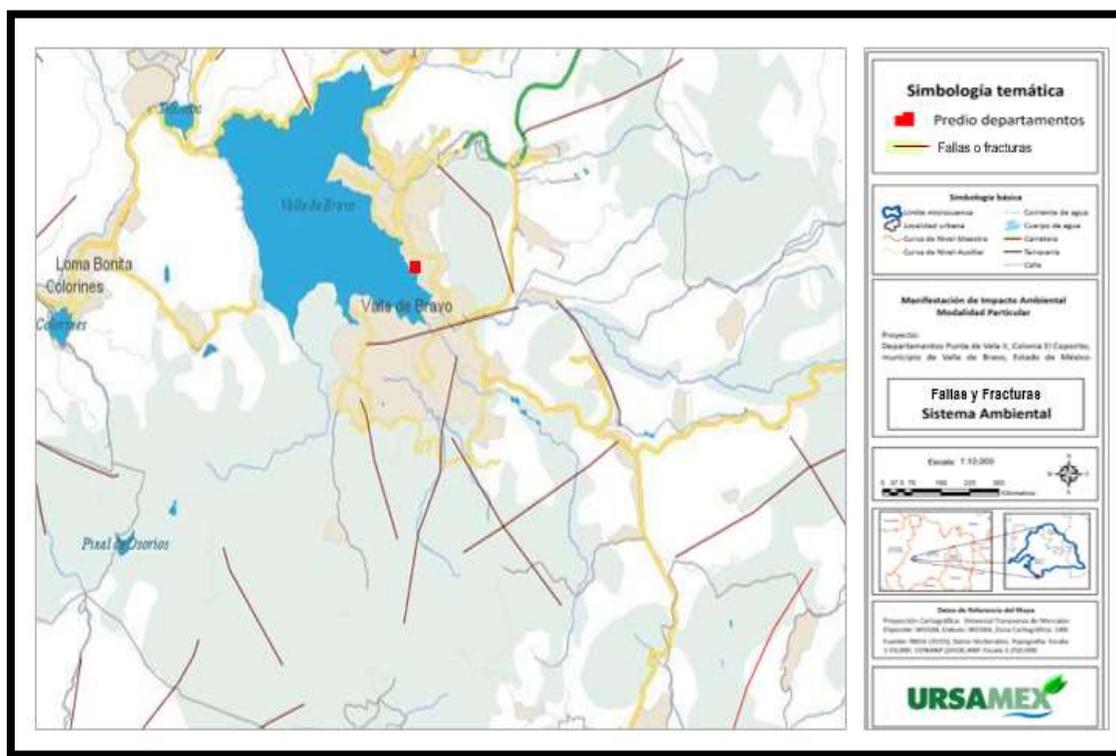


Imagen 17. Fallas y Fracturas en el SA

Susceptibilidad de la zona a riesgos geológicos (Sismicidad).

Según el Atlas de Riesgos del Municipio de Valle de Bravo el grado de peligrosidad sísmica en el territorio municipal va de medio a alta, dicho grado también cubre a una parte del Estado de México. Es importante mencionar que es una región con numerosas fracturas y fallas geológicas potencialmente activas con actividad reciente.

c) Edafología

Según el SIGE, para la cuenca de Valle de Bravo dominan los suelos de origen volcánico ya que 74% de la superficie total de la cuenca está cubierta por Andosoles (cenizas volcánicas). Los suelos identificados en el polígono del proyecto corresponden a Luvisol LV, los cuales se desarrollan principalmente sobre una gran variedad de materiales no consolidados como depósitos glaciares, eólicos, aluviales y coluviales. Predominan en zonas llanas o con suaves pendientes de climas templados fríos o cálidos, pero con una estación seca y otra húmeda, como el clima mediterráneo.

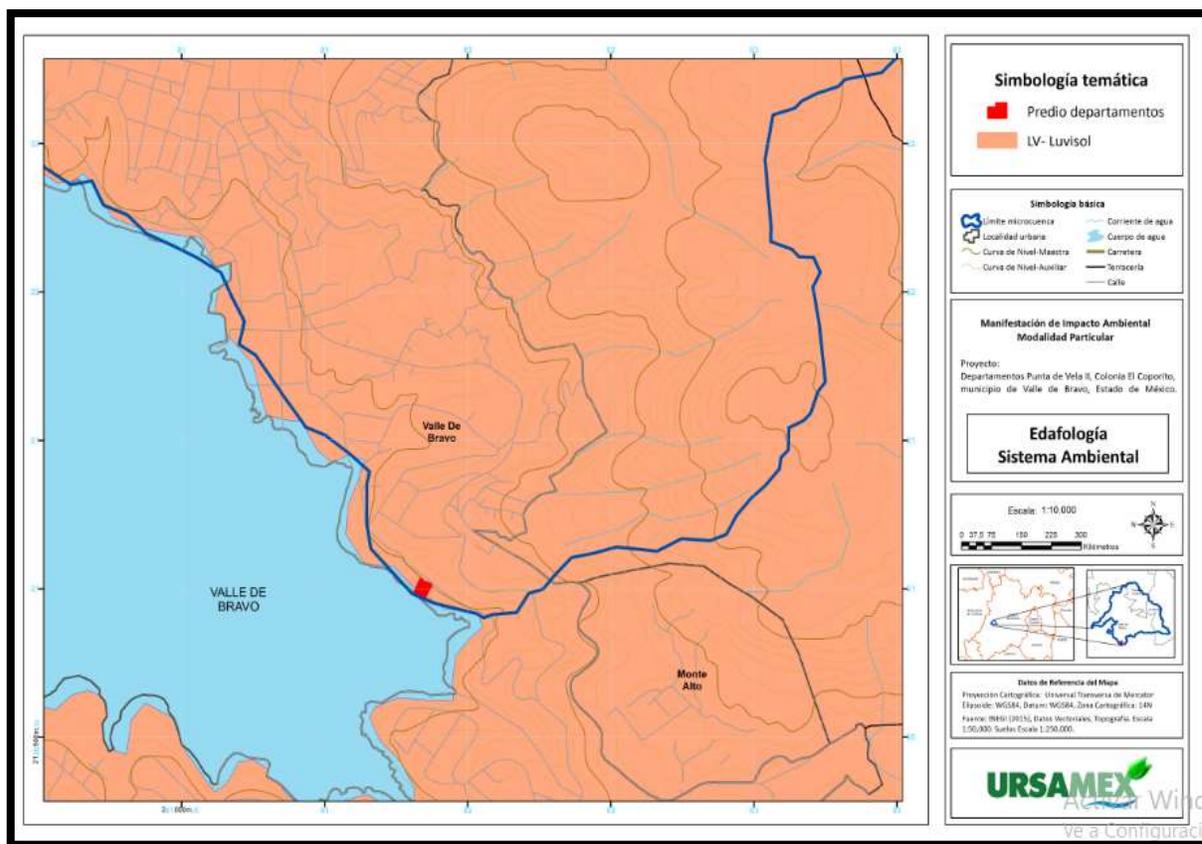


Imagen 18. Edafología en el SA

d) Hidrología superficial y subterránea

Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio. De acuerdo al SIATL (INEGI Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas versión 2.2) la zona donde se pretende realizar el proyecto presenta las siguientes características:

REGIÓN HIDROLÓGICA	CUENCA GENERAL	SUBCUENCA	MICROCUENCA
RH18	G	g	
Río Balsas	Río Cutzamala	San Nicolás Mavati	Valle de Bravo

El Estado de México queda comprendido en parte de las siguientes Regiones Hidrológicas: "Lerma- Chapala-Santiago" (No. 12) que cubre la porción centro-oeste con una superficie de 5,548.540 km²; Río Balsas (No. 18) con un área de 9,761.850 km², en la parte sur; y "Alto Pánuco" (No. 26) en la porción norte del Estado con 7,933.830 km² de superficie (INEGI), estando el área de estudio inmersa en la 18 (Río Balsas).

Región Hidrológica "Río Balsas" (No. 18).

Dentro del Estado de México, quedan parte de cuatro de sus cuencas: río Atoyac (18A); río Balsas- Zirandaro (18C); río Grande de Amacuzac (18F) y río Cutzamala (18G), estando en esta última el área definida para este proyecto.

Río Cutzamala (18G).

Tiene una superficie dentro del Estado de 5,217.980 Km². La corriente más importante de esta cuenca es una de las principales aportadoras del río Balsas. Se origina a 2,725 msnm, 61.5 km al oeste de Morelia, Michoacán. La cuenca de la presa Valle de Bravo es una importante "generadora de agua" del Sistema Cutzamala para abastecer a las Ciudades de Toluca y México.

El Municipio de Valle de Bravo se encuentra dentro de la Cuenca del río Balsas, constituida por 5,458 embalses, entre los que destacan la presa de Valle de Bravo y la de Villa de Colorines (Plan de Desarrollo Municipal de Valle de Bravo 2016-2018). Los principales ríos que se localizan en el Municipio son: El río Amanalco, río de González y del Molino, como principal aportador del río Balsas, y otros con menor caudal como los Gavilanes, los Saucos por mencionar algunos. Como ríos de caudal permanente se mencionan los siguientes: González, Amanalco y el Molino, también existen arroyos de caudal intermitente durante la temporada de lluvias (Plan de Desarrollo Municipal de Valle de Bravo 2016-2018).

Hidrología superficial.

En toda la zona de Valle de Bravo existen manantiales, corrientes permanentes, corrientes intermitentes, sumideros o grietas, donde el agua desaparece, y manantiales, donde vuelve aparecer.

Hay zonas sumamente permeables, sin cauces superficiales, como son las cenizas volcánicas y los campos de lava, y áreas impermeables, como son las rocas basálticas y granitos (IMTA, 2005).

Los manantiales y los cauces perennes son aprovechados para riego. Hay 608 km de canales en toda la cuenca de Valle de Bravo. Los manantiales también son aprovechados por agua potable para las comunidades, caseríos y casas aisladas a través de tuberías de acero, concreto de asbesto, y mangueras de hule (IMTA, 2005).

Hidrología subterránea

Uno de los factores primordiales que sustentan el desarrollo del estado de México es el agua subterránea. En efecto, la mayor parte de las zonas industriales en la entidad se abastecen mediante pozos profundos. Aunque en algunas áreas la intensidad del bombeo está ocasionando efectos nocivos, como el descenso progresivo de los niveles y agrietamiento del terreno, existen otras en las que es factible obtener volúmenes adicionales de consideración.

En cuanto a unidades geohidrológica se refiere, el predio y el SA se encuentra en una zona catalogada como material consolidado con posibilidades bajas.

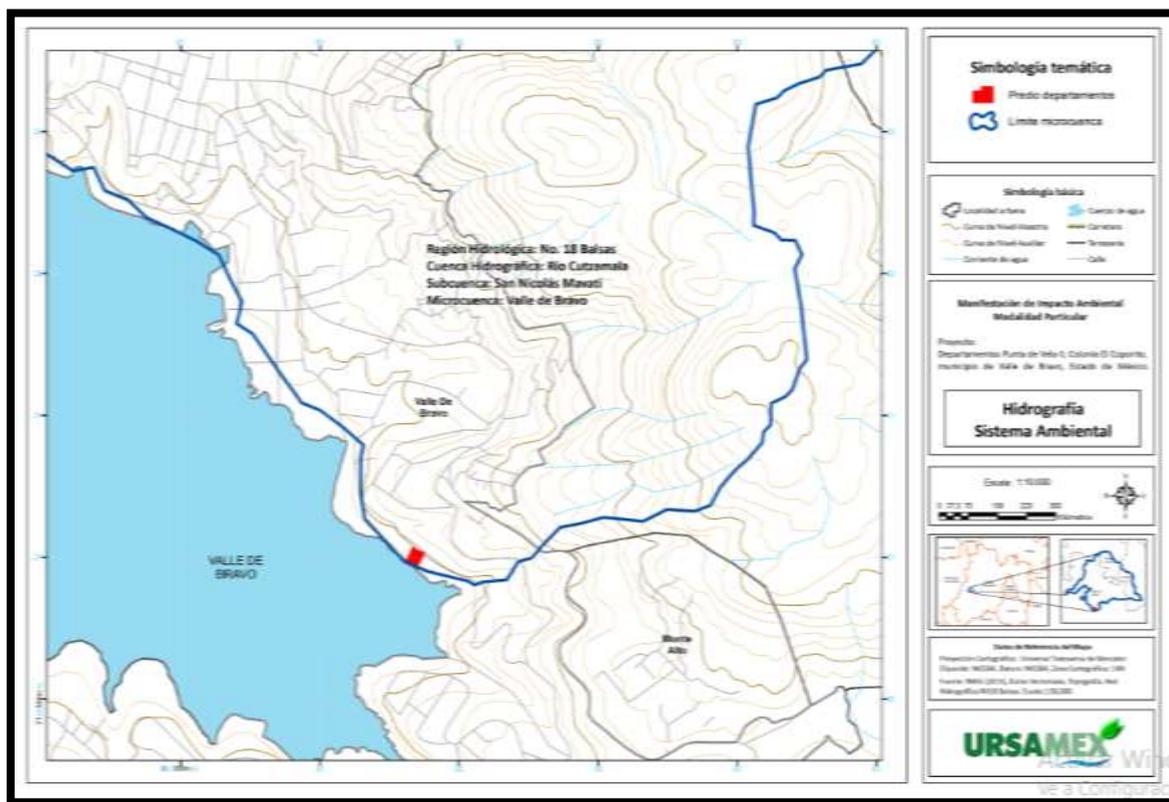


Imagen 19. Hidrología del SA.

Sin embargo, es necesario describir que de acuerdo a la ubicación en la que se encuentra el predio (Cuenca Zona Protectora Forestal de terrenos constitutivos de las Cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec), es necesario tener conocimiento del patrimonio ambiental que existe y que se describe a continuación:

a. Flora de la Cuenca ZPF/APRNVBMTT

Flora: Oyamel, pinabeto (*Abies religiosa*), Gallinita (*Rhynchostele cervantesii*), Pino (*Pinus spp.*), (*Quercus spp.*), (*Hagsatera brachycolumna*), (*Oncidium unguiculatum*), (*Rossioglossum insleayi*), Colorín, pichoco (*Erythrina coralloides*), Carpe americano (*Carpinus caroliniana*), (*Populus simaroa*), Madroño (*Arbutus xalapensis*).

b. Fauna de la Cuenca ZPF//APRNVBMTT

Tigirillo, ocelote, margay (*Leopardus wiedii*), Jaguarundi, leoncillo (*Puma yagouaroundi*), Azor, gavián de Cooper (*Accipiter cooperii*), Esparvero (*Accipiter striatus*), Halcón peregrino (*Falco peregrinus*), Mariposa monarca (*Danaus plexippus*), Ardilla voladora del sur (*Glaucomys volans*), Nutria de río (*Lontra longicaudis*), Halcón peregrino (*Falco peregrinus*), Codorníz de moctezuma (*Cyrtonyx montezumae*), Gallina de monte (*Dendrortyx macroura*), Clarín jilguero, ruiseñor (*Myadestes occidentalis*), (*Picoides stricklandi*).

Especies Microendémicas:

- Víbora cascabel transvolcánica (*Crotalus triseriatus*)

Especies Endémicas:

- Colibrí berilo (*Amazilia berillyna*), Siredon de Toluca (*Ambystoma rivularis*), Murciélago Frutero Peludo (*Artibeus hirsutus*), Rascador cejas verdes (*Arremon vrenticeps*), Tepozán Cimarrón (*Buddleja parviflora*), Culebra Mexicana Dos

Líneas, Culebra Terrestre Dos Líneas (*Conopsis biserialis*), Chipe Rojo (*Cardellina rubra*), Pasto de zonas pantanosas (*Carex marianensis*), Yaga-yana (*Comarostaphylis discolor*), Yaga-yana (*Comarostaphylis discolor*), Rana Ladradora de Smith (*Craugastor hobartsmithi*), Iguana Espinosa Mexicana (*Ctenosaura pectinata*), Pega hormiga (*Cuphea lobophora*), Vencejo Cara Blanca (*Cypseloides storeri*), Lili (*Echeandia mexicana*), Rana Fisgona Deslumbrante (*Eleutherodactylus nitidus*), Rana de Árbol de Montaña (*Hyla eximia*), Rana de Árbol Mexicana Enana (*Tlalocohyla smithii*), Cuatlotlanenzi (*Iostephane heterophylla*), Flor de Muerto (*Laelia autumnalis*), Otác (*Lithobates magnaocularis*), Tecolote Enano (*Micrathene whitneyi*), Momoto corona canela (*Momotus mexicanus*), Cola de ratón (*Muhlenbergia emersleyi*), Zacatón, Soromuta (*Muhlenbergia macroura*), Zacate de escobillas (*Muhlenbergia robusta*), Pañuelo (*Norops nebulosus*), Ratón piñonero (*Peromyscus gratus*), Tlaconete cola larga (*Pseudoeurycea longicauda*), Encino enano (*Quercus macrophylla*), Roble blanco (*Quercus resinosa* Liebm.), Rana manchada (*Rana spectabilis*), Hediondilla (*Roldana lineolata*), Culebra listonada de Montaña Cola Larga, Llanerita (*Sceloporus scalaris*), Lagartija escamosa barrada (*Sceloporus torquatus*), Rata hispida jalisciense (*Sigmodon mascotensis*), Pitayo (*Stenocereus queretaroensis*), Culebra parda mexicana (*Storeria storerioides*), Vencejo nuca blanca (*Streptoprocne semicollaris*), Conejo (*Sylvilagus cunicularius*), Rana fisgona deslumbrante (*Eleutherodactylus nitidus*), Salta paredfeliz (*Thryothorus felix*), Rana de árbol mexicana enana (*Tlalocohyla smithii*), Cuicacoche moteado (*Toxostoma ocellatum*), Palmita-hierba del pollo (*Tradescantia orchidophylla*), Saltapared cola larga (*Tryomanes bewickii*), Mirlo dorso canela (*Turdus rufopalliatu*s), Vireo pizarra (*Vireo brevipennis*), Vireo amarillo (*Vireo hypochryseus*), Vireón alerquín (*Vireolanlus melitophrys*), Trompillo (*Encyclia adenocaula*), Chichiltepetzacuxóchitl (*Laelia speciosa*), Orquidea (*Oncidium tigrinum*), (*Pavonia oxyphylla*), (*Rana magnaocularis*), Conejo de los volcanes (*Romerolagus diazi*), (*Senecio stoechadiformis*), (*Senecio toluccanus*), Chayotito (*Sicyos deppei*), Culebra de agua de panza negra (*Thamnophis melanogaster*), (*Tigridia mexicana*), Memelilla (*Verbesina oncophora*), Ahuitule (*Vernonia*

salicifolia), (*Viguiera linearis*)

No obstante, para la conservación del hábitat de las especies florísticas y faunísticas que habitan circundantes al predio, se tomarán las medidas siguientes:

- Fomentar la conservación y protección de la fauna silvestre mediante actividades de divulgación al interior del ANP.
- En su caso, y cuando esto sea posible, enriquecer la estructura vertical y horizontal de la vegetación promoviendo la existencia de los estratos arbustivos y herbáceos.
- Realizar una distribución adecuada de troncos secos tanto en pie como derribados, además de apilamientos de desperdicios de madera para refugio de la fauna, especialmente de las especies de talla pequeña.
- Durante la ejecución del proyecto, se procurará que algunas actividades se realicen de manera manual a fin de disminuir el ahuyentamiento de la fauna.
- No se permitida la cacería de especies de fauna silvestre.

IV.2.3 Paisaje

La diversidad orográfica del municipio permite contar con gran variedad de paisajes, este se encuentra enclavado en el sistema montañoso del Nevado de Toluca; sus rasgos orográficos evidencian una morfología montañosa, con una orientación este - oeste.

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 metros.

La Cabecera Municipal de Valle de Bravo se localiza a una altitud aproximada de 1800 metros sobre el nivel del mar (msnm). Limita al norte con el Cerro de San Antonio, al oeste con la presa, al este con el Cerro de Monte Alto, el cual es un área natural protegida estatal, y al sur, con Avándaro.

Calidad paisajística

Con este elemento se pretende significar el atractivo visual que se deriva de las características propias de cada unidad de paisaje a evaluar. La calidad intrínseca del paisaje se define gradualmente en función de los atributos biofísicos de cada unidad de paisaje.

Para llevar a cabo la valoración de la calidad visual intrínseca se consideraron los atributos paisajísticos (AP) de cada unidad de paisaje y la escala de calidad visual o escénica propuesta por el Servicio Forestal de los Estados Unidos (USDA 1974; citado en Canter 1998). Los atributos, se modificaron para adecuarlos al tipo de proyecto y área de estudio. El USDA define tres clases de variedad o de calidad escénica según los atributos biofísicos de un territorio (morfología o topografía, forma de las rocas, vegetación, formas de agua: arroyos y ríos) de la siguiente manera:

Descripción y definición de clases

- Clase A. Calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes
- Clase B. Calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color, línea y textura, pero que resultan comunes en la región a evaluar, y no excepcionales
- Clase C. De calidad baja, áreas con muy poca variedad en forma, color, línea y textura.

A la clase A se le confiere un valor de 3, a la B un valor de 2 y a la C un valor de 1.

De tal forma se tiene que el máximo valor de calidad paisajística que puede la zona obtener es de 15 y el más bajo es de 5. La suma de todos los valores asignados a cada variable del paisaje da la clase de calidad paisajística final. Los rangos de valoración se establecieron de la siguiente manera:

- Valores entre 1 – 5 = Clase C (calidad paisajística baja)
- Valores entre 6 – 10 = Clase B (calidad paisajística media)
- Valores entre 11 –15 = Clase A (calidad paisajística alta)

Para fines del proyecto, se consideraron como atributos paisajísticos, los siguientes: morfología o topografía, vegetación, fauna, presencia de agua y grado de urbanización, este último constituye un factor extrínseco, pero se consideró para determinar en qué grado el factor humano afecta a las características del paisaje.

Tabla 21. Atributos paisajísticos

Atributos Paisajísticos S(AP)	Clases de Calidad		
	Clase A (3)	Clase B (2)	Clase C (1)
	Alta	Media	Baja
Morfología o topografía (AP-1)	Pendientes entre 50 a 100%, laderas bruscas irregulares con crestas afiladas y nítidas o con rasgos dominantes.	Pendientes entre 30y 50 % laderas moderadamente bruscas o suaves.	Pendientes entre 0 a 30%, laderas con poca variación sin brusquedades y sin rasgos dominantes.
Vegetación (AP-2)	Cubierta vegetal entre 61 y 90%. Los tres estratos bien representados, alta variedad presencia comprobada de especies protegidas.	Cubierta vegetal entre 31 a 60%, con poca variedad en la distribución, probable presencia de especies protegidas.	Cubierta vegetal menor a 30%, sin variación en su distribución, escasa o nula probabilidad de presencia de especies protegidas.
Fauna (AP-3)	Comprobada presencia de especies de fauna, presencia de especies protegidas	Alta probabilidad de encontrar especies de fauna, probabilidad de encontrar especies protegidas.	Baja o nula probabilidad de encontrar especies de fauna mayor, baja probabilidad de encontrar especies protegidas.
Grado de Urbanización (AP-4)	Baja densidad humana por km ² , nula presencia de vialidades de primero y segundo orden, escasa o nula infraestructura, actividades agrícolas de temporal.	Densidad humana media, vialidades de segundo orden (terracerías), actividades agrícolas de riego y temporal, infraestructura media.	Alta densidad humana por km ² , varias vialidades de primero y segundo orden, actividades agrícolas de riego, alta infraestructura.

Tabla 22. Atributos paisajísticos en el predio del proyecto

Topografía	Vegetación	Fauna	Grado de Urbanización	Total	Clase de Calidad del Paisaje
1	1	1	1	4	BAJA

Para definir la calidad del paisaje y con base el cálculo anterior se concluyó que es baja, ya que dentro del área destinada para el proyecto es un área habitacional

decretada en el plan de desarrollo urbano municipal y el predio se encuentra rodeado por diversas vías de comunicación de primer y segundo orden, existen pendientes moderadas y el dentro del predio se tienen áreas con poca o nula vegetación y poca probabilidad de encontrar especies protegidas, así mismo, el grado de urbanización es alto.

IV.2.4 Medio socioeconómico

a) Demografía

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2010 la población total del municipio de Valle de Bravo es de 61,599 habitantes y con respecto a la cabecera municipal en donde se ubica el sitio del proyecto, cuenta con una población total de 25,554 habitantes, lo cual representa el 41% de la población total municipal.

Los grupos de población masculina y femenina no presentan una variación significativa entre ellas, la población femenina presenta una pequeña diferencia con respecto a la población masculina.

La población total del municipio es de 61,599, según datos del Censo de Población y Vivienda 2010 de INEGI.

Datos generales	
Población 2005 ²⁴	52,902 Habitantes
Población 2010 ²⁵	61,599 Habitantes
Superficie ²⁶	431.584 Km ²
Densidad de población ²⁷	142.73 Habitantes/Km ²
Ubicación en la entidad ¹⁷	Oeste
Tipo de urbanización ²⁸	Urbano

²⁴ INEGI. II Conteo de Población y Vivienda, 2005.

²⁵ INEGI. Censo de Población y Vivienda, 2010.

²⁶ Elaboración propia a partir de INEGI. Marco Geoestadístico Municipal 2010, versión 4.2.

²⁷ Elaboración propia a partir de INEGI. Censo de Población y Vivienda, 2010.

²⁸ CONAPO. Clasificación de los municipios de México según tipo de urbanización 2000.

La distribución de la población se concentra en localidades de 100 a 499 habitantes, ya que entre este rango se tienen 31 localidades el cual representa en 41.89 % del total de localidades que existen en el municipio, las localidades de 5,000 a 9,999 son las menos representativas con el 1.35 % él cuál está representado por una localidad, las localidades con mayor población que son más de 10,000 habitantes representan el 1.35 % y esta representa por 1 localidad.

Población

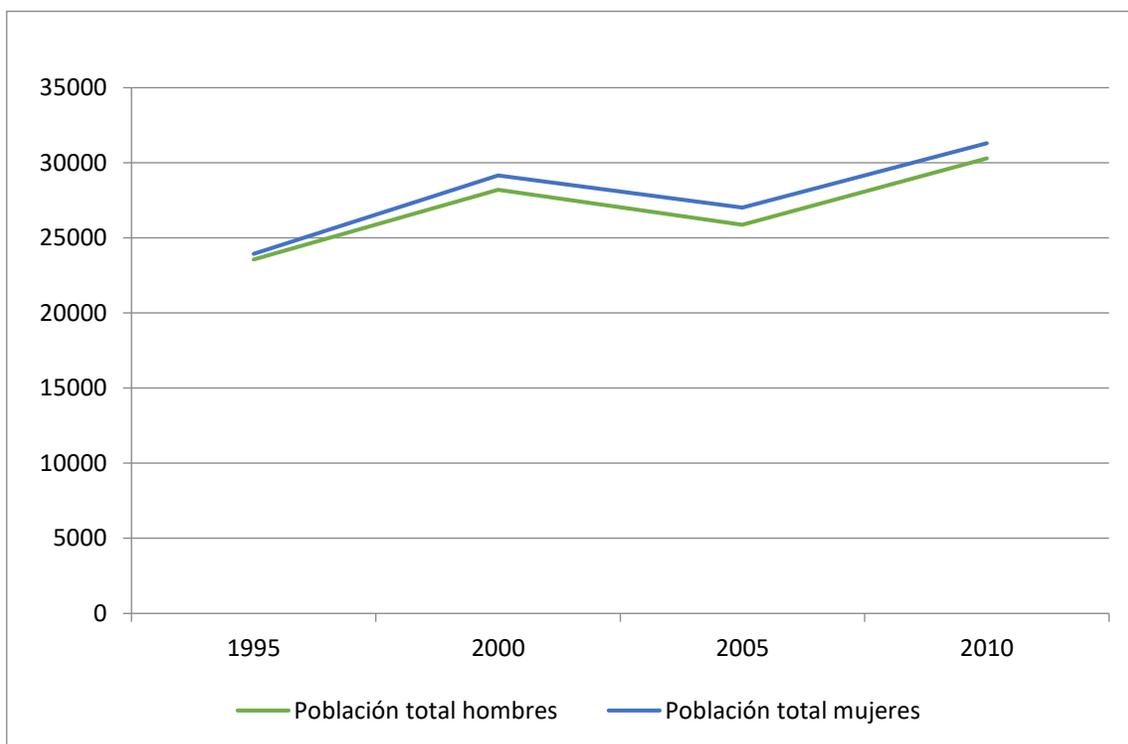
Según el censo de población y vivienda de INEGI del 2010 el comportamiento del crecimiento poblacional de 1995 a 2010, ha ido en aumento, solo en 2005 hubo una disminución en el crecimiento de la población tanto en hombres como en mujeres.

Tabla 23. Comportamiento de la población en hombres y mujeres²⁹

Indicador	1995	2000	2005	2010
Población total				
hombres	23564	28212	25882	30296
Población total mujeres	23938	29163	27020	31303

Gráfica 2. Comportamiento de población de hombres y mujeres

²⁹ INEGI. Censo de Población y Vivienda, 2010



Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda, 1995, 2000, 2005 y 2010.

Economía

Población económicamente activa (PEA).

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

Tabla 24. Población Económicamente Activa. PEA

	Total	Población Económicamente Activa (PEA)			Población no Económicamente Activa	No especificada
		Total	Ocupada	Desocupada		
Absolutos						
Nacional	84,927,468	44,701,044	42,669,675	2,031,369	39,657,833	568,591
Estatad	11,478,761	6,124,813	5,814,548	310,265	5,287,459	66,489
Municipal	45,967	24,895	23,465	1,430	20,483	589
Relativos (%)						
Nacional	100	52.63	95.46	4.54	46.70	0.67
Estatad	100	53.36	94.93	5.07	46.06	0.58
Municipal	100	54.16	94.26	5.74	44.56	1.28

Como puede observarse en la siguiente tabla, el personal ocupado en el municipio se concentra en el sector terciario, destacando su participación.

Tabla 25. Distribución de la Población Ocupada según sector de actividad, 2010³⁰

Sector	Actividad	Población
Primario	11 Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza	2,703
Secundario	21 Minería	111
	22 Electricidad, agua y suministro de gas por ductos al consumidor final	584
	23 Construcción	4,086
	31 Industrias manufactureras	1,561
Terciario	43 Comercio al por mayor	213
	46 Comercio al por menor	2,905
	48 Transportes, correos y almacenamientos	723
	51 Información en medios masivos	60
	52 Servicios financieros y de seguros	53
	53 Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	74
	54 Servicios profesionales, científicos y técnicos	305
	55 Dirección de corporativos y empresas	12
	56 Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	849
	61 Servicios educativos	1,123
	62 Servicios de salud y de asistencia	453
	71 Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	346
	72 Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	1,538
	81 Otros servicios excepto actividades de gobierno	3,952
93 Actividades del Gobierno y de organismos internacionales y territoriales	937	
No especificado	99 No especificado	148

³⁰ Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Microdatos de la muestra.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

a) Integración e interpretación del inventario ambiental

De acuerdo a nuestro SA, el proyecto se llevará a cabo en un área urbana con uso de suelo habitacional decretado por el plan de desarrollo municipal y uso de zona urbana clasificación que le designa el INEGI, el conocimiento de las áreas colindantes al lugar del proyecto y las actividades que se desarrollan dentro del SAR, nos proporciona una mejor idea del estado que guarda el sitio del proyecto y sus tendencias de desarrollo.

Para facilitar el entendimiento de la interpretación del análisis del SA, se dividió en los siguientes factores:

Aire

En lo relativo a la contaminación atmosférica, las principales fuentes en el municipio son los incendios forestales, las tolvaneras de zonas erosionadas y desprovistas de vegetación, así como la ocasionada por automotores en zonas con problemas de tráfico. Las fijas corresponden a las unidades productivas donde se utiliza algún proceso de combustión para generar o proporcionar un bien o servicio. Las móviles son generadas por los vehículos automotores que, sin excepción, utilizan algún combustible para funcionar.

La quema de desechos sólidos a nivel doméstico se está constituyendo en uno de los factores que contribuyen al deterioro del aire, estas prácticas se realizan en razón de la ausencia o deficiencia de los servicios de recolección de basura en algunas localidades y zonas del área urbana actual de la Cabecera Municipal, Avándaro y Colorines.

En virtud de que el proyecto se realizará en un área netamente urbana y que no habrá remoción de vegetación, los trabajos se realizarán en fase húmeda para evitar que se generen tolvaneras y la suspensión de partículas, por otra parte, se respetará la vegetación existente para no provocar tolvaneras.

Agua

En materia de contaminación del agua, el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Subcuenca Valle de Bravo – Amanalco considera que este proceso está asociado a deficiencias en la prestación de servicios sanitarios en algunas localidades y a los modos en que se realizan actividades económicas como la agricultura o la acuicultura. Por tal motivo, es necesario enfrentar la problemática desde un punto de vista de manejo de cuenca, en el que se atiendan las fuentes de contaminación de presas como la de Valle de Bravo, Tiloxtoc y Colorines, así como de los ríos arroyos y manantiales.

Las presas de Valle de Bravo y Colorines, presentan una fuerte contaminación causada por las descargas de aguas residuales provenientes de las poblaciones de Valle de Bravo y de Colorines, así como de las descargas por aguas pluviales que reciben ambos cuerpos de agua, además de los desechos que la actividad turística genera.

La falta de sistemas de drenaje en las comunidades rurales provoca el desalojo de las aguas servidas hacia cuerpos de agua cercanos, o simplemente se desecha al suelo, acción que repercute en la contaminación de los mantos acuíferos y la generación de focos de infección e insalubridad.

La agricultura es una de las principales actividades económicas del municipio y, para mejorar la producción agrícola, los productores utilizan pesticidas y fertilizantes; dichos insumos contaminan suelo y agua, dado que los compuestos

químicos pueden ser arrastrados con facilidad por el agua y, por ende, cambiar negativamente la calidad de ésta.

Entre las corrientes superficiales que presentan este tipo de afectaciones están los ríos Amanalco y Tiloxtoc, así como, los arroyos los Hoyos, Yerbabuena y los Saucos, que son corrientes que de alguna manera son aprovechados para la actividad agropecuaria.

En el lugar donde se desarrollará el proyecto no se afectará ninguna corriente hidrológica o cuerpo de agua.

Suelo

La tala clandestina y los incendios forestales son eventos que inciden sobre la erosión del suelo, factor que deteriora la calidad de la tierra. La degradación del suelo ocasionada por la presencia de residuos sólidos es relativamente intensa, puesto que en cálculos efectuados con datos de generación per cápita de residuos sólidos y del incremento de la población del municipio, se estimó una producción de 17,500 toneladas diarias en 1997, para 1999 se calcularon 19,000 toneladas al día y para el 2001 se preveían aproximadamente 20,500 toneladas.

En la generación y manejo inadecuado de las más de 36 toneladas de basura que se producen al día es necesario buscar alternativas para evitar la contaminación de mantos freáticos a causa de la disposición final de dichos residuos.

Biodiversidad

Los principales problemas en cuanto a la biodiversidad, consisten en: la tala clandestina, que se genera principalmente en las localidades de Los Saucos, Monte Alto, Mesa Rica y Pinal del Marquesado; en segundo lugar, el cambio de uso del

suelo para destinarlo a la agricultura que paulatinamente hace que disminuya la superficie forestal, para dar lugar a actividades agropecuarias, en detrimento del bosque. Finalmente, el aprovechamiento no programado de los bosques es otra causa importante en la disminución de las superficies arboladas. Esta pérdida de vegetación afecta directamente a la fauna silvestre.

Otro de los factores importantes que afectan a la biodiversidad es el crecimiento urbano sin contar con las autorizaciones ambientales correspondientes.

Socioeconómico

La inversión del proyecto generará una derrama económica importante por la generación de empleos directos e indirectos y por la adquisición de bienes y servicios mismos que se obtendrán del municipio; sólo en caso de necesitarse de algún bien o servicio especial que no se pueda obtener del municipio este será foráneo.

Problemática:

- Modificación del entorno: Se ubica en zona urbana por lo que el ecosistema ha perdido su calidad por causas antropogénicas. .
- Contaminación: por aguas residuales domésticas, agroquímicos y desechos sólidos.
- Contaminación del suelo en las márgenes de las carreteras y barrancas por basura que arrojan los habitantes y los visitantes.
- Pérdida de flora y fauna por las actividades antropogénicas.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

Para la descripción y evaluación de los impactos ambientales de este proyecto, se usa una combinación de dos métodos; primero, por medio de una lista de control se determinan los factores ambientales impactados para poder finalmente evaluar cualitativamente en una matriz de Leopold los impactos ambientales generados.

1. Lista de control (Check list)

Es un método de identificación rápida de impactos ambientales tanto positivos como negativos. Se requiere de identificar en primer lugar, una serie de indicadores ambientales por etapa del proyecto que proporcionarán una información sobre la predicción y evaluación de impactos.

1. Matriz de Leopold

El método de Leopold está basado en una matriz, en la cual las entradas de las columnas son las acciones del hombre que pueden alterar el medio y las entradas de las filas son los factores ambientales susceptibles de alterarse, con estas entradas en columnas y filas se pueden definir las interacciones existentes. El número de actividades o acciones que figuran en la matriz son 100 y el número de efectos ambientales 88, por lo tanto, resultaran 8,800 interacciones, no obstante, de éstas suelen ser muy pocas las realmente importantes y dignas de consideración especial para un proyecto particular.

En cada celda de la matriz se colocan dos números en un rango de 1 a 10 (o los valores que el equipo evaluador crea convenientes), como una forma cuantitativa

de valorización y también se pueden utilizar colores, símbolos, etc., como una forma cualitativa de valorar.

El primer número indica la magnitud del impacto y el segundo su importancia, de esta manera se observa que hay 100×88 , este producto dará como resultado 8,800 celdas posibles en la matriz y un total de $8,800 \times 2 = 17,600$ números a interpretarse. Sin embargo, hay que tomar en cuenta que para una evaluación específica no necesariamente se utilizan todas las acciones ni todas las características, ya que por las condiciones del medio natural en que se desarrolle el proyecto no existan ciertos factores ambientales y que también el proyecto no contenga acciones que alteren los factores ambientales presentes.

Su utilidad principal es como una lista de chequeo que incorpora información cualitativa sobre relaciones de causa y efecto, pero también es de gran utilidad para la presentación ordenada de los resultados de la evaluación. Del mismo modo que no se aplican a cada proyecto todas las acciones sugeridas en la matriz de Leopold original, también puede ocurrir que, en ciertos proyectos, las interacciones resultantes no estén listadas como base única para la identificación de efectos, con lo que pueden olvidarse algunos efectos peculiares del proyecto bajo estudio.

Para una descripción más detallada, las acciones del proyecto y las características del escenario ambiental se pueden subdividir, según las necesidades particulares de cada proyecto.

Posteriormente, una vez identificadas las relaciones entre acciones del proyecto y factores ambientales, se procede con la asignación de una calificación genérica de impactos significativos y no significativos, benéficos o adversos, con posibilidades de mitigación o no. Este grupo de interrelaciones se evalúa posteriormente en una serie de descripciones.

V.1.1. Indicadores de impacto

Aquí la lista desglosada, de indicadores que se realizó con el objetivo de poder identificar las principales actividades, factores ambientales e impacto real o probable de las actividades realizadas sin autorización y para concluir la construcción:

Etapas de preparación del sitio:

- ✓ Delimitación física de las áreas de obra.
- ✓ Despalme de las áreas de obra previamente señalizadas.
- ✓ Manejo de las especies vegetales para su conservación dentro del predio.
- ✓ Manejo de los residuos provenientes de los residuos generados por las obras de construcción.

Etapas de construcción:

- ✓ Nivelación de las áreas de obra.
- ✓ Cimentaciones y construcción.
- ✓ Instalaciones secundarias de las obras (sanitarios, energía eléctrica, andadores etc.).
- ✓ Estacionamientos.
- ✓ Contratación de personal eventual.

Etapas de operación y mantenimiento

- ✓ Ocupación de vivienda.
- ✓ Mantenimiento de las instalaciones.

Etapas de abandono

- ✓ Etapa de abandono.

FACTORES AMBIENTALES

Agua

- Calidad y consumo de agua
- Consumo de agua cruda y potable
- Cambios a la hidrología superficial
- Cambios en la hidrodinámica subterránea

Aire

- Calidad del aire

Suelo

- Calidad
- Uso del suelo

Biota

- Flora
- Fauna
- Área verde

Socioeconómicos

- Empleo
- Población vecina
- Mantenimiento de áreas verdes
- Modos y calidad de vida

Paisaje

- Elementos, forma y estructura

Generación de residuos

- Residuos sólidos de tipo urbano, manejo y disposición final
- Residuos de manejo especial, manejo y disposición final
- Residuos peligrosos, manejo y disposición final

Lista de control y descripción de los impactos generados:

Agua	NO	SI
¿Demanda el proyecto propuesto en las etapas de construcción, operación y mantenimiento volúmenes significativos de agua potable?	X	
¿Genera el proyecto, un volumen significativo de aguas residuales de tipo municipal?	X	
¿Produce el proyecto, cambios significativos en los cuerpos de agua superficiales de la región?	X	
¿Produce el proyecto, alteraciones significativas de la calidad e hidrodinámica del agua subterránea?	X	

La calidad y consumo de agua: No hay impacto, ya que el abastecimiento de agua para consumo humano no se realizará de los cuerpos de agua existentes en la zona. Éste se realizará mediante garrafones de agua purificada de 20 litros que se adquieren en los poblados cercanos a la obra.

El agua que se requerirá para los trabajos de construcción se abastecerá por medio de pipas de agua que a su vez se llenarán de tomas de agua debidamente autorizadas.

Aire/climatología	NO	SI
¿Produce el proyecto, emisiones contaminantes a la atmósfera que excedan significativamente los índices de calidad del aire según normatividad o provoquen deterioro de la calidad del aire ambiental en la zona?	X	
¿Produce el proyecto en fase de operación o mantenimiento emisiones contaminantes hacia la atmósfera?	X	
¿Produce el proyecto, alteración de movimientos del aire, humedad o temperatura, que modifiquen significativamente el microclima de la región?	X	

Calidad del aire: Las emisiones a la atmósfera más significativas fueron las producidas durante la etapa de preparación del sitio y construcción de la obra civil, despalme, nivelación y cimentación de las áreas de trabajo, y serán hasta su conclusión.

Para la conclusión del proyecto se trabajará en fase humedad para mitigar la suspensión de partículas en el aire.

Formas del terreno	NO	SI
¿Produce el proyecto, una amplia destrucción o erosión del recurso suelo?	X	

¿Produce el proyecto cambios de compactación del suelo?		X
¿Produce el proyecto, destrucción, ocupación o modificación de rasgos físicos singulares?	X	

Calidad del suelo: El área de despalme es justo el necesario para el desarrollo de las actividades previstas por el proyecto.

Usos del suelo	NO	SI
¿Altera el proyecto, los usos de suelo actuales o previstos del área?	X	
¿Se encuentra el proyecto dentro de algún Área Natural Protegida establecida por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT-CONANP) y/o Gobierno del Estado de México?		X

Uso del suelo: La zona del proyecto es un área altamente impactada por la presencia actividades antropogénicas propias del área urbana, en virtud de que su uso de suelo de acuerdo al Plan Municipal de Desarrollo Urbano es habitacional (H-200).

Medio biótico natural	NO	SI
¿Podrá el proyecto afectar (actual y a futuro) a algún factor natural o a un recurso biótico silvestre adyacente o próximo a las áreas de actividad?	X	
¿Podría el proyecto afectar (actual y a futuro) a poblaciones florísticas y faunísticas silvestres de valor ecológico y con estatus de riesgo en la zona federal de proyecto y zona de influencia, según NOM-059-SEMARNAT-2010?	X	
¿Introducirá nuevas especies bióticas en el área o creará una barrera a las migraciones o movimientos?	X	
¿Alterará hábitats naturales en el predio o zona cercana?	X	
¿El proyecto incentiva la creación o conservación de áreas verdes naturales?		X

Población	NO	SI
¿Se incentiva con la ejecución del proyecto la generación de empleo en la zona?		X
¿El proyecto representa una amenaza para la población cercana?	X	
¿Dotará de algún servicio a la sociedad dentro del área de influencia del proyecto?	X	
¿La calidad de vida de las personas que viven en la zona se verá favorecida?		X

- Empleo: Se requirió de personal para la ejecución del proyecto, por lo que se contratará de forma eventual al personal de la zona.

Economía	NO	SI
¿El proyecto tiene algún efecto sobre las condiciones económicas locales del poblado de la Cabecera municipal de Valle de Bravo?		X
¿El proyecto tiene algún efecto sobre la economía local de la población inmediatamente aledaña al proyecto?		X

Paisaje	NO	SI
¿El proyecto, cambiará una vista escénica importante o un panorama abierto al público?	X	
¿El proyecto cambia significativamente la escala visual o el carácter del terreno y del entorno próximo?	X	

Elementos, forma y estructura: El proyecto respeta la estructura de las formas y es y será armónico a la arquitectura del paisaje.

Generación de residuos	NO	SI
¿Se generan significativamente residuos sólidos de tipo urbano?	X	
¿Se generan residuos de manejo especial durante la construcción de la obra civil?		X
¿Produce el proyecto residuos sólidos peligrosos en forma significativa?	X	

Residuos sólidos (provenientes de la etapa de preparación y construcción), manejo y disposición final: Los sólidos generados durante la etapa de construcción serán depositados en áreas específicas y debidamente señaladas, ya que el personal que labora en la obra será responsable de sus residuos y se les dará instrucción para que estos sean depositados en tambos de 200 L, señalizados para dicho propósito que se dispusieron y dispondrán en el camión de servicio de limpia del municipio de Valle de Bravo.

Residuos de manejo especial, manejo y disposición final, los sobrantes producto de la obra serán trasladados a sitios autorizados.

- Residuos peligrosos, manejo y disposición final: No habrá grandes cantidades de generación de estos residuos peligrosos, los generados serán trasladados a sitios autorizados para su tratamiento y disposición final.

Riesgo de accidentes	NO	SI
-----------------------------	-----------	-----------

¿El proyecto implica el riesgo de explosión o escapes de sustancias potencialmente peligrosas, en el caso de un accidente o una situación no contemplada?	X	
---	---	--

-Riesgo ambiental: No se utilizarán sustancias peligrosas durante la construcción, ni ejecución del proyecto.

Salud humana	NO	SI
¿El proyecto crea algún riesgo real o potencial para la salud?	X	

Arqueología, cultura e historia	NO	SI
¿El proyecto altera sitios, construcciones, objetos o edificios de interés arqueológico, cultural o histórico, ya sean incluidos o con condiciones para ser revisados por el Instituto Nacional de Antropología e Historia?	X	

-Patrimonio histórico: Dentro del área del proyecto no se han encontrado señales de vestigios de importancia histórica.

El proyecto no es una obra constructiva que altere o destruya ecosistema natural alguno; no afecta a comunidades o poblaciones bióticas silvestres con alguna categoría de riesgo según normatividad federal y no se ven afectados paisajes únicos. La obra no afectará en el presente ni a futuro la dinámica hídrica en la región y no representa un impacto significativo en su contexto regional.

Matriz de identificación de Impactos

Para la valoración cuantitativa de los impactos generados se utiliza una matriz de Leopold junto a la descripción específica de cada impacto producto de la misma.

Tabla 26. Matriz de Impacto Ambiental-Etapa de preparación y construcción

1. ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN																									
Factores Ambientales/Acciones que pueden causar Impacto Ambiental	A. MODIFICACIÓN DEL REGIMEN			B. TRANSFORMACIÓN DEL TERRITORIO Y CONSTRUCCIÓN					E. ALTERACIONES DEL TERRENO		F. RECURSOS RENOVABLES	H. SITUACIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS			Totales (Por riesgo)										
	Alteración de la cubierta terrestre	Superficie o pavimento	Ruido y vibraciones	Uso de maquinaria pesada	Construcción de obra civil	Acarreo de materiales	Refllejos y Compactaciones	Control de la erosión	Paisaje	Recuperación de áreas perturbada	Generación de Aguas Residuales	Generación de residuos urbanos	Generación de residuos de manejo especial	Generación de residuos peligrosos											
A. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS																									
A.1 TIERRA																									
Suelos	-3	1	-3	1	-3	1	-3	1	+5	7	-3	7			-3	18									
Geomorfología					-3	1									-3	1									
A.2 AGUA																									
Consumo de agua cruda y potable					-3	1					-1	1			-3	2									
Calidad del agua											-1	1			-1	1									
A.3 ATMÓSFERA																									
Calidad (emisiones a la atmósfera)					-1	1	-1	1	-1	1					-3	3									
A.4 PROCESOS																									
Erosión																+10	14								
Compactación y asentamientos	-3	1	-3	1	-3	1	-3	1	+5	7	+5	7			-4	18									
B. CONDICIONES BIOLÓGICAS																									
B.1 FLORA																									
Remoción de cubierta vegetal	-3	1														3	1								
B.2 FAUNA																									
Fauna silvestre o especies en peligro	-1	1														1	1								
C. FACTORES CULTURALES																									
C.1 USOS DEL TERRITORIO																									
Construcción obra civil			-1	1	0	0					-5	2	-5	2	-5	2	-10	7							
Espacios abiertos y salvajes	-1	1															1	1							
Pastos	-1	1															1	1							
C.3 ESTÉTICOS Y DE INTERÉS HUMANO																									
Vistas panorámicas y paisajes					-1	1			-1	1							-2	2							
Naturaleza					-1	1			-1	1							-2	2							
Espacios abiertos					-1	1			-1	1							-2	2							
Paisajes					-1	1			-1	1							-2	2							
C.4 NIVEL CULTURAL																									
Empleo					+2	1											-2	1							
Totales (Por consecuencia)	-12	6	-6	2	-1	1	0	0	-18	10	-1	1	-7	3	+15	-21	-4	4	+11	-21	-2	-5	-2	-5	2

Se determina que el mayor impacto negativo por consecuencia, como por riesgo, producido por el proyecto durante la etapa de preparación y construcción, fue y será el originado por la etapa de construcción de las obras civiles causado específicamente al suelo por la alteración de su capa superficial, ya que durante la realización de las obras de construcción de instalaciones, y compactación producto de las etapas constructivas, propias de la obra; cabe destacar que es mínimo el impacto generado; ya que no se utilizará maquinaria pesada.

Tabla 27. Matriz de Operación y Mantenimiento

2. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																		
Factores Ambientales/Acciones que pueden causar Impacto Ambiental	A. MODIFICACIÓN DEL REGIMEN		B. TRANSFORMACION DEL TERRITORIO Y CONSTRUCCIÓN		E. ALTERACIONES DEL TERRENO		F. RECURSOS RENOVABLES		H. SITUACION Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS		Totales (Por riesgo)							
	Introducción de flora y fauna exótica	Compacticación del suelo	Habitación de la obra civil (Casa Habitación)	Control de la erosión	Paisaje	Recuperación de área perturbada	Habitación de áreas verdes	Generación de Aguas Residuales	Generación de residuos urbanos	Generación de residuos peligrosos								
A. CARACTERISTICAS FISICAS Y QUÍMICAS																		
A.1 TIERRA																		
Suelos	-1	1-3	1	+5	7+3	1	+3	3			+7	13						
A.2 AGUA																		
Consumo de agua cruda y potable			-2	1				-2	1		-4	2						
Calidad del agua								-2	1		-2	1						
A.3 ATMÓSFERA																		
Calidad (emisiones a la atmósfera)			-2	1							-2	1						
A.4 PROCESOS																		
Erosión				+5	7		+5	7	+5	10	+15	24						
Compacticación y asientos			-3	1							-3	1						
B. CONDICIONES BIOLÓGICAS																		
B.1 FLORA																		
Habilitación de áreas verdes o jardinadas			+3	1							+3	1						
B.2 FAUNA																		
Fauna silvestre o especies en peligro			-1	1							-1	1						
C. FACTORES CULTURALES																		
C.1 USOS DEL TERRITORIO																		
Espacios abiertos y salvajes	-3	1	-3	1	+3	1	+5	7	+3	1	+5	7	+10	18				
Pastos	-1	2	-1	2	+3	1	+5	7	+3	1	+5	7	+14	20				
C.2. RECREATIVOS																		
Zona de descanso o vacacional			+5	5		+3	1		-5	2-5	2-1	1-8	13					
Zonas de recreo			+5	5		+3	1		-5	2-5	2-1	1-8	13					
C.3 ESTÉTICOS Y DE INTERÉS HUMANO																		
Casa Habitación			+5	5		+3	1		-5	2-5	2-1	1-8	13					
Vistas panorámicas y paisajes			-2	1		-1	1					-3	2					
Naturaleza			-2	1		-1	1	+3	1			0	3					
Espacios abiertos			-2	1		-1	1					-3	2					
Paisajes			-2	1		-1	1	+3	1			0	3					
C.4 NIVEL CULTURAL																		
Modelos culturales (estilos de vida)			+5	5								+5	5					
Empleo			+2	1								+2	1					
Totales (Por consecuencia)	-3	5-3	1+5	33	+16	16	+18	22	+17	11	+18	27	-19	8	-15	6	-3	3

Sobre la etapa de operación y mantenimiento, se determina que, por la ocupación de las casas, el mayor impacto negativo por consecuencia, es la generación de aguas residuales y el mayor impacto negativo por riesgo es la generación de residuos sólidos y el aumento de éstos cuando se reciban visitas.

El mayor impacto negativo por riesgo producido durante la etapa de preparación y construcción del proyecto, será la remoción de material superficial del suelo, y

compactación producto de las etapas constructivas propias de la obra; cabe destacar que es mínimo el impacto generado; ya que no se utilizará maquinaria pesada sino medios manuales.

V.1.2. Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1. Criterios

Identificación y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y sinérgico del sistema ambiental regional.

Existen numerosas técnicas para la identificación y evaluación de las interacciones proyecto-factores ambientales, sin embargo, cualquier evaluación de impacto ambiental debe describir la acción generadora del impacto, predecir la naturaleza y magnitud de los efectos ambientales, interpretar los resultados y prevenir los efectos negativos sobre el ambiente. Por lo anterior, se desarrolló una metodología que garantice la estimación de los impactos provocados por la ejecución del proyecto y que permita reducir en gran medida la subjetividad en la detección y valoración de los impactos ambientales generados por el proyecto, derivando de ello el análisis que permitió determinar las afectaciones y modificaciones que se presentarán sobre los componentes ambientales del SA delimitado.

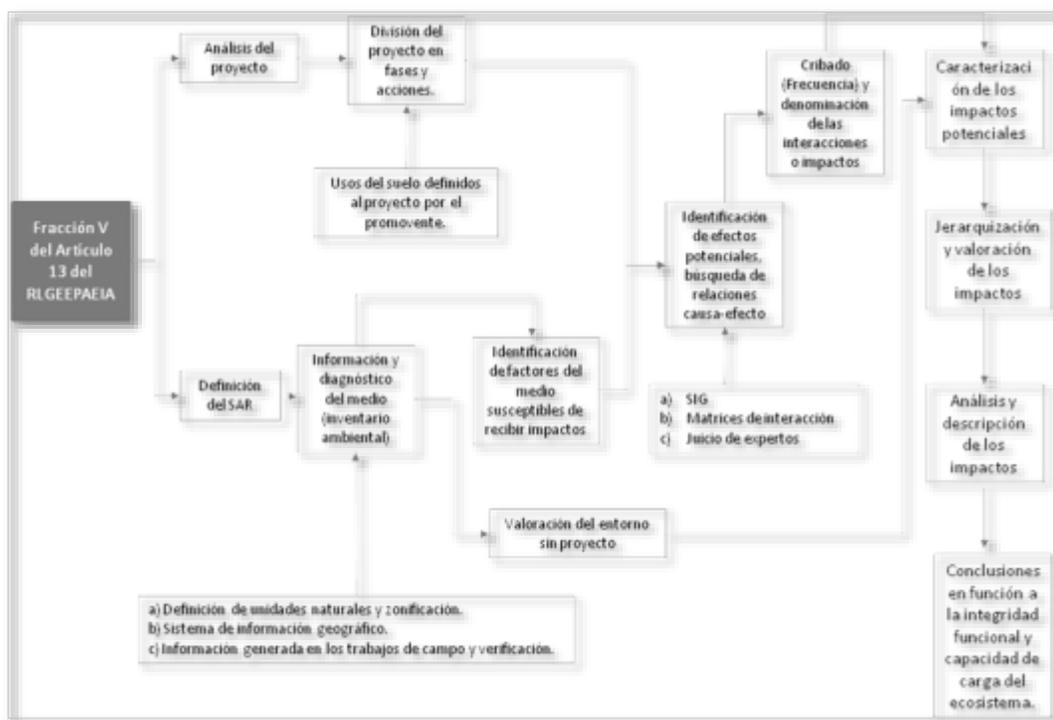


Diagrama 1. Flujo del proceso metodológico.

Identificación de Impactos.

En el desarrollo de presente capítulo se diseñó un proceso metodológico que comprende, por una parte, la consideración del diagnóstico ambiental del SA para identificar cada uno de los factores y sub-factores que pueden resultar afectados de manera significativa por alguno o algunos de los componentes del proyecto (obra o actividad), de manera que, se haga un análisis de las interacciones que se producen entre ambos y se alcance gradualmente una interpretación del comportamiento del SA.

Acciones del proyecto susceptible de producir impactos.

Se entiende por acción, en general, la parte activa que interviene en la relación causa-efecto que define un impacto ambiental (Gómez-Orea 2002). Para la determinación de dichas acciones, se desagrega cada una de las obras y actividades del proyecto en dos niveles: las fases y las acciones concretas, propiamente dichas.

Fases: se refieren a las que forman la estructura vertical del proyecto, y son las siguientes:

1. Etapa de preparación del sitio.
2. Etapa de construcción.
3. Etapa de operación y mantenimiento.
4. Etapa de abandono del sitio.

Acciones concretas: las acciones se refieren a una causa simple, concreta, bien definida y localizada de impacto.

Factores del entorno susceptibles de recibir impactos.

Se denomina entorno a la parte del medio ambiente que interacciona con el proyecto en términos de fuentes de recursos y materias primas, soporte de elementos físicos y receptores de efluentes a través de los vectores ambientales aire, suelo y agua (Gómez-Orea 2002), así como las consideraciones de índole social. Para el caso del proyecto, se retomó la información manifestada en el Capítulo IV del presente estudio.

Identificación de las interacciones proyecto-entorno.

Para la caracterización del SA se utilizó lo siguiente:

- a) Información ambiental generada para el área del proyecto.
- b) Definición de unidades naturales y zonificación del área del proyecto.
- d) Sistema de información geográfico.
- e) Información generada en los trabajos de campo y verificación.
- f) Cartas topográficas del área del proyecto editadas por INEGI.
- g) Corrientes hidrológicas.

Descripción de impactos.

1) Etapa de preparación del sitio.

AGUA

IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Consumo de agua potable y cruda	<p>Los requerimientos de agua serán temporales, ya que únicamente se utilizará para consumo y el riego en las áreas de trabajo, con la finalidad de evitar la dispersión de partículas; así como limpieza personal de los trabajadores.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impacto: Negativo. Directo. Corto plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.
Cambios a la hidrología superficial.	<p>El diseño arquitectónico del desplante de las obras civiles se realizará dándole importancia a las corrientes superficiales que pudiesen generarse en el predio durante las temporadas de lluvias, por lo que no se verán afectadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impacto: Negativo. Directo. Corto plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.
Cambios en la hidrodinámica subterránea	<p>El proyecto no contempla el uso de explosivos o la compactación de suelo fuera del área de desplante del proyecto, durante la etapa de preparación del sitio, así como tampoco se vislumbra la modificación de las corrientes superficiales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impacto: Negativo. Directo. Corto plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.

AIRE

IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Emisiones de contaminantes de fuentes móviles.	<p>La operación no generará emisiones de monóxido de carbono (CO), bióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x), hidrocarburos (HC) no quemados y partículas, así como ruido. La magnitud de este impacto dependerá en gran parte del estado de los motores de combustión interna.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impacto: Negativo. Directo. Corto plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.
Dispersión de partículas	<p>Las actividades de carga, transporte y descarga de material; así como los trabajos de movimiento de tierras, excavaciones, nivelaciones, compactaciones y acondicionamiento, generan emisiones a la atmósfera de polvo y partículas de origen terrígeno.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impacto: Negativo. Directo. Corto plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.
Ruido	<p>Por la operación del equipo y vehículos se genera ruido.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impacto: Negativo. Directo. Corto plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.

SUELO

IMPACTO	DESCRIPCIÓN
---------	-------------

Compactación de suelo	<p>En todas las etapas del proyecto se contemplará aplicar medidas correctivas de mitigación ambiental.</p> <p>Este impacto se considera no significativo, ya que la conducción de los vehículos se realizará por los caminos que existen actualmente y no será necesario transitar por otras áreas fuera del proyecto ni la apertura de nuevos caminos, además los caminos actuales se encuentran en constante uso por el tránsito vehicular y peatonal.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impacto: Negativo. Directo. Corto plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.
-----------------------	--

BIOTA

IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Perturbación de la flora y fauna silvestre	<p>El proyecto no requerirá de la remoción de vegetación, por lo que no se generará alguna pérdida de la cubierta vegetal, tampoco se afectará a la fauna de manera indirecta al no existir en el área del proyecto.</p> <p>No hay poblaciones u organismos relevantes ecológicamente y el proyecto contempla medidas de rescate y reubicación de la flora y fauna silvestre.</p> <p>La perturbación durante esta etapa hacia la fauna podría darse por el movimiento de personal y del equipo, sin embargo, será de manera temporal, discontinuo e irregular.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impacto: Negativo. Directo. Corto plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.

SOCIOECONÓMICOS

IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Empleo	<p>Se crearán empleos temporales, suministros de materiales de construcción y servicios conexos, para mano de obra profesional, técnica, especializada y no especializada.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impacto: Positivo. Directo. Corto y mediano plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.
Población vecina	<p>Se crearán empleos temporales, suministros de materiales de construcción y servicios conexos, para mano de obra profesional, técnica, especializada y no especializada.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impacto: Positivo. Directo. Corto y mediano plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.
Infraestructura hidráulica	<p>No habrá afectaciones a infraestructuras hidráulicas, ni a corrientes permanentes o intermitentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • No hay impacto ambiental
Económico	<p>Se tendrá una derrama económica que beneficia a diversos prestadores de bienes y servicios, como son los proveedores de materiales de construcción, maquinaria y equipos especiales. La adquisición de los materiales de construcción en distribuidoras del ramo, permite reactivar este sector de la economía, manteniendo la planta productiva y apoyando el desarrollo de la economía en el ámbito regional.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impacto: Positivo. Directo. Corto y mediano plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.

PAISAJE

IMPACTO	DESCRIPCIÓN
---------	-------------

<p>Afectación de la imagen del paisaje</p>	<p>Este efecto será de manera temporal. Sin embargo, se aplicarán medidas correctivas de mitigación ambiental con un programa de paisajismo utilizando en prioridad especies nativas o compatibles con los ecosistemas existentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impacto: Negativo. Indirecto. Corto y mediano plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.
--	---

RESIDUOS

IMPACTO	DESCRIPCIÓN
<p>Generación de residuos sólidos urbanos</p>	<p>Se generarán residuos propios de una obra de construcción, los cuales contienen materiales tales como: hormigón, ladrillos, tejas, cartón, acero, madera, piedra, etc., se estima que en la etapa de construcción se generará un promedio de desperdicio del 2% del total a utilizar, por lo que fueron acumulados y dispuestos adecuadamente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impacto: Negativo. Directo. Corto y mediano plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.
<p>Generación de residuos de manejo especial</p>	<p>Se evitará el vertido al suelo de aceites de vehículos, estopas y residuos de mantenimiento de vehículos, con la finalidad de no acumular residuos sólidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impacto: Negativo. Directo. Corto y mediano plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.
<p>Generación de residuos peligrosos</p>	<p>No se generarán residuos peligrosos. En caso extraordinario, se generarán residuos peligrosos provenientes de la reparación y mantenimiento de equipo (grasas, aceites, gasolina, estopas impregnadas, etc.).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impacto: Negativo. Indirecto. Corto y mediano plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.

2) Etapa de construcción

AGUA

IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Consumo de agua potable y cruda	<p>Los requerimientos de agua serán temporales, ya que únicamente se utilizará para consumo, con la finalidad de evitar la dispersión de partículas; así como limpieza personal de los trabajadores.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impacto: Negativo. Directo. Corto plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.

AIRE

IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Emisiones de contaminantes de fuentes móviles.	<p>La operación de la maquinaria generará emisiones de monóxido de carbono (CO), bióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x), hidrocarburos (HC) no quemados y partículas, así como ruido. La magnitud de este impacto dependerá en gran parte del estado de los motores de combustión interna. Se localizará de manera puntual en aquellos sitios donde se opere.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impacto: Negativo. Directo. Corto plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.
Dispersión de partículas	<p>Las actividades de extracción de material, carga, transporte y descarga de material; así como los trabajos de movimiento de material, excavaciones, nivelaciones, generaron emisiones a la atmósfera de polvo y partículas de origen terrígeno.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impacto: Negativo. Directo. Corto plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.

IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Ruido	<p>Por la operación de la maquinaria, equipo y vehículos, se generará ruido.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impacto: Negativo. Directo. Corto plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.

SUELO

IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Compactación de suelo	<p>Durante la construcción del proyecto la maquinaria generará la compactación del suelo, así como el tránsito de los vehículos y camiones de transporte, esta actividad tendrá como resultado la compactación del suelo, la magnitud de este impacto dependerá de la maquinaria, se localizó de manera puntual en el sitio de construcción de las obras civiles, el impacto será de manera temporal, reversible y recuperable.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impacto: Negativo. Directo. Corto plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.

BIOTA

IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Perturbación de la flora y fauna silvestre	<p>Durante el despalme no habrá desmonte ni afectación a la fauna silvestre ya que no hay vegetación en el área destinada para el proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impacto: Negativo. Directo. Corto plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.

SOCIOECONÓMICOS

IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Empleo	<p>Se crearán empleos temporales en el ramo de la construcción, suministros y servicios conexos, para dar mantenimiento y vigilar el buen funcionamiento de los vehículos que se utilicen en el desarrollo del proyecto.</p>

IMPACTO	DESCRIPCIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> • Impacto: Positivo. Directo. Mediano y largo plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.
Población vecina	<p>Se tendrá una derrama económica que beneficiara a diversos prestadores de bienes y servicios, como son los proveedores de materiales de construcción, maquinaria y equipos especiales. La adquisición de los materiales de construcción en distribuidoras del ramo, permite reactivar este sector de la economía, manteniendo la planta productiva y apoyando el desarrollo de la economía en el ámbito regional.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impacto: Positivo. Directo. Corto y mediano plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.
Calidad de vida	<p>La población que habita en las comunidades aledañas se beneficiará al contar con empleos, que en la actualidad no existen y que tienen que emigrar en busca de ellos, esto mejorará la calidad de vida.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impacto: Positivo. Directo. Mediano y largo plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.

PAISAJE

IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Afectación de la imagen del paisaje	<p>Las actividades de construcción originarán en algunas zonas del predio temporalmente que se vean afectadas, sin embargo, se aplicarán medidas correctivas de mitigación ambiental con un programa de paisajismo utilizando en prioridad especies nativas o compatibles con los ecosistemas existentes.</p>

IMPACTO	DESCRIPCIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> • Impacto: Negativo. Indirecto. Corto y mediano plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.

RESIDUOS

IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Generación de residuos sólidos urbanos	<p>Se generarán residuos propios de una obra civil, los cuales contienen materiales tales como: cartón, acero, madera, piedra, etc., se estima un promedio de desperdicio del 2% del total a utilizar, por lo que fueron y seguirán siendo acumulados y dispuestos adecuadamente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impacto: Negativo. Directo. Corto y mediano plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.
Generación de residuos de manejo especial	<p>Se evitará el verter aceites de vehículos, estopas y residuos de mantenimiento de vehículos y maquinaria al suelo, con la finalidad de evitar acumulación de residuos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impacto: Negativo. Directo. Corto y mediano plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.
Generación de residuos peligrosos	<p>No se generarán residuos peligrosos. En caso extraordinario, se generarán residuos peligrosos provenientes de la reparación y mantenimiento de equipo y maquinaria (grasas, aceites, gasolina, estopas impregnadas, etc.).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impacto: Negativo. Indirecto. Corto y mediano plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.

Identificación y Descripción de los Impactos

1). Etapa construcción.

Impactos en el agua

Por efecto de actividades de limpieza del área donde se realizarán las actividades para la delimitación del área del proyecto y construcción, serán: retiro del material producto de los residuos de construcción en camiones de volteo y serán depositados en los bancos de tiro que cuenten con los permisos correspondientes, remoción de basura de tipo urbana y elementos de material orgánico (pastos) y residuos propios de la actividad de construcción como: cartón, cascajo, plásticos, madera, fierros, etc.

- **Impacto: Negativo. Directo. Corto y mediano plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.**

Con respecto al consumo de agua, en estas etapas el requerimiento de agua será temporal, ya que únicamente para la irrigación del área de trabajo con la finalidad de evitar las tolveneras, así como limpieza personal de los trabajadores.

- **Impacto: Negativo. Indirecto. Corto y mediano plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.**

Impacto por alteración de infiltración

Este impacto se considera negativo, por el sellamiento de suelo que existirá en las áreas de desplante de las obras civiles, este será de manera directa, puntual, mitigable.

- **Impacto: Negativo. Directo. Corto y mediano plazo. Temporal. Simple. Mitigable. Recuperable. Irregular. Permanente.**

Impactos en la calidad del aire

La magnitud de las obras necesarias para la preparación del sitio y operación del proyecto permiten considerar que la emisión de partículas, tendrán efectos adversos al entorno inmediato. En estas etapas, las actividades presentaran dos impactos principales donde se generan emisiones a la atmósfera:

El primero está relacionado directamente con las actividades de carga, transporte y descarga de los residuos productos de los residuos de construcción y por otro lado la carga, transporte y descarga de los materiales de construcción, generaron y generarán emisiones de partículas al aire; asimismo con los trabajos propios de movimiento de tierras, excavaciones, nivelaciones, carga y descarga, donde las emisiones más importantes son la incorporación al aire de partículas de origen de los materiales pétreos.

- **Este impacto es temporal, parcialmente controlable, de baja magnitud e importancia y con un alcance en el ámbito local.**

El segundo, es la operación de la maquinaria, que será la causa de generación de impactos en este factor ambiental. Se considera como resultado de esta actividad, la emisión de monóxido de carbono (CO), bióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x), hidrocarburos (HC) no quemados y partículas, así como ruido. La magnitud de este impacto dependerá en gran parte del estado de los motores de combustión interna. Se localizó y localizará de manera puntual en aquéllos sitios donde operará la maquinaria.

- **El impacto global adverso será de baja magnitud, no significativo, temporal e intermitente.**

Impacto de la calidad del suelo

Para las actividades propias de la construcción del proyecto se generarán residuos que pueden llegar a contaminar la calidad del suelo como residuos de concreto,

residuos de materiales de construcción como arena, grava, cemento, etc., por lo que en caso de llegarse a presentar algún derrame de aceites de la maquinaria también provocará la afectación a la calidad del suelo.

- **Impacto: Negativo. Directo. Corto y mediano plazo. Temporal. Simple. Mitigable. Recuperable. Irregular. Reversible.**

Impactos en el paisaje

Las actividades de construcción del proyecto, modificarán de forma temporal las condiciones paisajísticas del entorno cercano, ya que existirá movimiento de maquinaria y movimiento de personal, estas acciones tendrán un impacto negativo al paisaje del predio, la construcción como tal al iniciarse también generará un impacto negativo al paisaje ya que la visual de la obra tendrá un efecto negativo, mismo que será temporal.

- **Por la adición de elementos humanos, maquinaria y equipos, se producirá un impacto adverso, temporal, de baja magnitud.**

Impactos sociales y económicos

Se tiene una derrama económica que beneficia a diversos prestadores de bienes y servicios, como son los proveedores de materiales para la extracción de los materiales pétreos (ferreterías), maquinaria y equipos especiales. La adquisición de los materiales de construcción en distribuidoras del ramo, permite reactivar este sector de la economía, manteniendo la planta productiva y apoyando el desarrollo de la economía en el ámbito regional.

En forma simultánea, se tiene la creación de empleos temporales, en el ramo de la construcción, suministros y servicios conexos, para mano de obra profesional, técnica, especializada y no especializada.

Los impactos sobre aspectos sociales y económicos, en estas etapas normalmente son positivos, aunque de carácter temporal, ya que se crean fuentes de empleo para los obreros de la construcción por el periodo que se tiene programado el proyecto. La calidad de vida será mantenida o elevada por el desarrollo durante esta etapa, que se reflejará en ingresos económicos hacia los trabajadores y familias, directos, indirectos y a prestadores de servicios.

- **Es un impacto positivo, temporal, no significativo, de baja magnitud.**

Otros impactos

Impactos en la generación de residuos sólidos

Se producen residuos propios del proyecto, los cuales contienen materiales tales como: cartón, acero, madera, piedra, etc., se estima un promedio de desperdicio de un 2% del total a utilizar, por lo que deberán ser acumulados y dispuestos adecuadamente.

El impacto negativo que ocasionara esta generación y disposición de residuos es considerado cómo acumulativo, ya que se contribuye a la saturación de los sitios destinados para este fin.

- **El impacto es negativo, no significativo, acumulativo, de baja magnitud y temporal.**

Impacto por emisión de ruido

Por la operación de la maquinaria y equipo, vehículos pesados, se generará ruido ambiental.

- **Se considera que hay impacto adverso, no significativo, temporal e intermitente.**

2). Etapa de mantenimiento

Se considera como etapa de mantenimiento, las acciones de cuidado, protección y conservación a las áreas verdes, ya que no hay actividades de operación como tal.

Calidad del aire

Las actividades de mantenimiento del proyecto, no generará impactos al aire ya que por el contrario se mejorará la calidad del aire con el mantenimiento de las áreas verdes.

Calidad del agua

Los impactos serán positivos en cuanto a la calidad del agua ya que se ejecutará un programa de paisajismo para recuperación del ecosistema afectado, utilizando en prioridad especies nativas o compatibles con los ecosistemas existentes, esta actividad ayudará a mejorar la calidad del agua infiltrada, así como la cantidad.

Calidad del suelo

Los impactos que se generen durante las actividades de mantenimiento se consideran positivos y permanentes ya que, durante las actividades de

mantenimiento se tendrá cuidado para no contaminar el suelo y transitar sólo por los caminos ya existentes.

Biota

Los impactos serán positivos ya que, con el mantenimiento de las áreas verdes y la construcción de nichos de anidación de piedra, se promoverá que la fauna que pudiese haber sido desplazada pueda volver a las áreas del proyecto.

Paisaje

Los impactos en el paisaje serán positivos ya que, con la aplicación de un programa de paisajismo utilizando en prioridad especies nativas o compatibles con los ecosistemas existentes, con este no solo se mejorará la calidad paisajista y la del ecosistema, también el suelo y la infiltración.

Socioeconómicos

Será de indudable beneficio social y ambiental, fundamentalmente por la generación de empleos por que se supervisará que todo el proyecto se realice en estricto apego a la legislación ambiental y que todas las medidas preventivas, correctivas ambientalmente se estén aplicando concretamente.

- **Es un impacto positivo, significativo, permanente.**

Normativa que deberá observarse en el desarrollo del proyecto

A) Norma Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001. Referente a condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido (publicada en el D.O.F. de fecha del 17 de abril de 2002).

B) Norma Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2001. Equipo de protección al personal, selección, uso y manejo en los centros de trabajo (publicada en el D.O.F. de fecha 05 de noviembre de 2001).

D) Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2017. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible

E) Norma Oficial Mexicana NOM-044- SEMARNAT -2017. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3857 Kg. publicada en el Diario Oficial de la Federación el 19 de febrero de 2018.

F) Norma Oficial Mexicana 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 (publicada en el D.O.F. de fecha 10 de junio de 2015).

G) NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por sus efectos al ambiente (publicada en el D.O.F. de fecha 23 de junio de 2006).

H) Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental- Especies nativas de México de flora y fauna silvestres- Categoría de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- Lista de especies en riesgo.

I) Norma Oficial Mexicana 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 (publicada en el D.O.F. de fecha 22 de junio de 1994).

Asimismo será de estricta observancia el artículo 11 del Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación originada por la emisión de ruido, el cual establece el nivel de emisión de ruido máximo permisible en fuentes fijas es de 68 dB (A) de las seis a las veintidós horas, y de 65 dB de las veintidós a las seis horas. Estos niveles se medirán en forma continua o semicontinua en las colindancias del predio, durante un lapso no menor de quince minutos, conforme a las normas correspondientes³¹.

V.1.3.2. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Lo mencionado en el apartado anterior permitió evaluar la situación ambiental del sitio y el SA definido y delimitado para el proyecto, considerando como contexto la unidad natural de la cual forma parte.

A continuación, se describen brevemente cada una de ellas:

Tabla 27. Descripción de las herramientas utilizadas en la identificación de impactos.

HERRAMIENTA	DESCRIPCIÓN
El sistema de información geográfica.	Para el proyecto se generaron mapas de inventario de manera que a través de la sobre posición que ofrece el sistema de información geográfica, los impactos de ocupación surgen de manera directa y evidente.

³¹ Diario Oficial de la Federación, 1988. **Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación originada por la emisión de ruido.** Publicado el 6 de diciembre de 1982.

HERRAMIENTA	DESCRIPCIÓN
Lista de control (Check list).	<p>Son métodos de identificación muy simple, por lo que se usan para evaluaciones preliminares. Sirven primordialmente para identificar factores ambientales y proporcionar información sobre la predicción y evaluación de impactos.</p> <p>Listas de control de cuestionarios, que contienen una serie de preguntas relacionadas, que guían al usuario a través del proceso. Las respuestas se presentan como opción múltiple, facilitando el proceso.</p>
Matrices de interacción. (Matriz Leopold modificada)	<p>Por definición, son cuadros de doble entrada, en una de las cuales se disponen las acciones del proyecto causa de impacto y en la otra los elementos o factores ambientales relevantes receptores de los efectos, ambas entradas identificadas en tareas anteriores. En la matriz se señalan las casillas donde se puede producir una interacción, las cuales identifican impactos potenciales, cuya significación habrá que analizarlo después.</p>
Juicio de expertos	<p>Las consultas a paneles de expertos se facilitan mediante la utilización de métodos diseñados para ello en donde cada participante señala los factores que pueden verse alterados por el proyecto y valora dicha alteración según una escala preestablecida y por aproximaciones sucesivas, en donde se comparan y revisan los resultados individuales, se llega a un acuerdo final que se especifica y justifica en un informe. (Gómez-Orea, 2002)</p>

La Matriz de Leopold: Consiste básicamente en dos enfoques, uno de ellos a través del análisis cualitativo y otro en el análisis cuantitativo, se utiliza para identificar y evaluar los impactos ambientales que originará el proyecto. La ventaja en el uso de esta matriz es la posibilidad de adaptarla al caso particular del área de estudio, seleccionando, en primer lugar, los elementos ambientales potencialmente impactados y las acciones potencialmente impactantes, para posteriormente, y a partir de la interacción causa-efecto entre los mismos, identificar los impactos positivos y negativos presentes en el área.

Como parte del trabajo realizado en campo, se identifican los elementos ambientales presentes en el área, y se clasifican en factores geofísicos, biológicos y sociales; así mismo, se consideran las acciones que generan impactos. Cabe mencionar la importancia y valor del análisis descrito ya que no solo se identifican los impactos, sino también ayuda a definir las medidas de prevención, correctivas, mitigación, y compensación, propuestas para el proyecto.

Las técnicas utilizadas anteriormente para la identificación de los impactos que ha generado el proyecto durante su desarrollo, hasta su conclusión, representan relaciones que potencialmente pueden constituir un impacto, sin embargo, la estimación de éstos como significativos se determina a la luz de la definición de “impacto significativo” establecida por el Reglamento de LGEEPA en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, que en su fracción IX del Artículo 3 dice a la letra:

IX. Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales;

Esta definición y su consecuente razonamiento, indica que no todos los impactos deben estudiarse con la misma intensidad, sino que conviene centrarse en los impactos clave, por lo que antes de pasar a las etapas de caracterización y valoración de los impactos, se hace un cribado para seleccionar aquéllos que se estiman significativos, aun cuando posteriormente se sometan a una caracterización que pondere los impactos para establecer su significancia.

Tomando en cuenta lo anterior, el Método de la matriz de Leopold aplicado a este proyecto, analizó los impactos identificados y realizó una primera aproximación de

la selección de aquellos impactos que, por sus características y atributos, pueden identificarse como significativos. Los criterios considerados para evaluar los posibles impactos ocasionados por el proyecto, dentro del análisis cualitativo son:

Carácter genérico del impacto: en el cual se hace referencia a su consideración positiva o negativa respecto al estado previo a la actuación; en el primer caso, será beneficioso y en el segundo adverso.

Tipo de acción del impacto: referido al efecto de la acción sobre los elementos o características ambientales, puede producirse de forma directa cuando tenga repercusión inmediata sobre algún elemento o factor ambiental o indirecta cuando el efecto sea debido a interdependencias.

Sinergia del impacto: en algunos casos, efectos poco importantes individualmente considerados, pueden dar lugar a otros de mayor entidad actuando en conjunto. En este apartado se incluye también la posible inducción de impactos acumulados.

Características del impacto en el tiempo: si el impacto se presenta de forma intermitente o continua, pero con plazo limitado de manifestación, es temporal. Si aparece, sin embargo, de forma continuada, o bien tiene un efecto intermitente, pero sin final, originando alteración indefinida, es permanente.

Características espaciales del impacto: si el objeto es puntual será un impacto localizado; si se hace notar en una superficie más o menos extensa será extensivo.

Cuena especial del impacto: es próximo a la fuente, si el efecto de la acción se produce en las inmediaciones de la actuación; y es alejado de la fuente, si el efecto se manifiesta a distancia apreciable de la actuación.

La reversibilidad del impacto: tiene en cuenta la posibilidad, dificultad o imposibilidad, de retornar a la situación anterior a la actuación, por la sola acción de los mecanismos naturales. El impacto es reversible, si las condiciones originales reaparecen de forma natural al cabo de un plazo medio de tiempo; irreversible, si la sola actuación de los procesos naturales, es incapaz de recuperar aquellas condiciones originales.

El impacto se considera recuperable, cuando se pueden realizar prácticas o medidas correctoras, viables, que aminoren o anulen el efecto del impacto, se consiga o no, alcanzar o mejorar las condiciones originales; el efecto es irrecuperable, cuando no son posibles tales medidas correctoras. También se incluye en esta cualidad, la posibilidad o no, de que el elemento del medio afectado sea reemplazable.

A veces será preciso y a veces no, poner en práctica medidas correctoras, para aminorar o evitar la alteración causada por la acción, en función de la importancia del efecto de esa acción.

La probabilidad de ocurrencia expresa el riesgo de aparición del efecto, sobre todo de aquellas circunstancias no periódicas, pero sí de gravedad: alto, medio o bajo.

Se entiende por **recursos protegidos** tanto monumentos del patrimonio histórico-artístico, arqueológico y cultural, parques nacionales o espacios protegidos, endemismos y especies animales y vegetales protegidos, como elementos relacionados con la salud e higiene humana, infraestructura de utilidad pública, etc.

En el concepto **magnitud del impacto**, se resume la valoración del efecto de la acción, según la siguiente escala de niveles de impactos:

- **Compatible:** impacto de poca entidad. En el caso de impactos compatibles adversos, habrá recuperación inmediata de las condiciones originales, tras el cese de la acción. No se precisan prácticas correctoras.
- **Moderado:** la recuperación de las condiciones originales requiere cierto tiempo. No se necesitan medidas correctoras.
- **Severo:** la magnitud del impacto exige la adecuación de prácticas correctoras, para la recuperación de las condiciones originales del medio. Aún con estas medidas, la recuperación exige un período de tiempo dilatado.
- **Crítico:** la magnitud del impacto, es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de prácticas o medidas correctoras.

Se indicará si existe ausencia de impactos significativos por causa de la acción analizada, en cuyo caso no es necesaria la descripción de los puntos anteriores.

Los criterios considerados para evaluar los posibles impactos ocasionados por el proyecto, dentro del análisis cuantitativo son:

El término **magnitud** se refiere al grado, extensión o escala del impacto sobre los factores ambientales específicos. Por ejemplo, un camino nuevo puede afectar o alterar el patrón de escurrimiento existente y su impacto puede ser de gran magnitud sobre el escurrimiento.

La **importancia** es la ponderación de la acción particular sobre el factor ambiental específico que se analiza, por ejemplo, la importancia de un camino nuevo sobre el patrón de escurrimiento puede ser pequeña debido a que el camino sea muy corto o porque no interfiere significativamente con el escurrimiento.

Caracterización de Impactos.

De esta manera, los impactos fueron caracterizados según sus atributos, por lo que tomando como base el método de la Matriz de Leopold de Impactos Ambientales, se generó una tabla de impactos ambientales por componente y factor ambiental, los cuales se caracterizaron a través de los siguientes atributos de impacto ambiental para dar origen a la matriz de caracterización de impactos ambientales.

Análisis Cualitativo.

Este método permite la valoración de los impactos ambientales y el estado actual del territorio. Es importante considerar que no siempre lo más importante es la calidad de los recursos con los que se cuenta en el sistema ambiental, sino la calidad y la vulnerabilidad de los mismos.

La descripción de los criterios a seguir para la evaluación cualitativa de los impactos ambientales se menciona a continuación:

- Carácter genérico del impacto.
- Tipo de acción del impacto.
- Sinergia del impacto.
- Características del impacto en el tiempo.
- Características espaciales del impacto.
- Cuenca especial del impacto.
- La reversibilidad del impacto.
- El impacto se considera recuperable.
- La probabilidad de ocurrencia.

A partir de la caracterización cualitativa de los impactos ambientales detectados en la fase de identificación, servirá para complementar las técnicas a seguir para la evaluación de impactos, empleando la siguiente metodología de trabajo:

Análisis Cuantitativo.

El método usado para desarrollar el presente apartado es a través de la Matriz de Leopold; al igual que en el análisis cualitativo, en el presente análisis se considera la opinión de varios expertos. Cada asesor, es libre de desarrollar su propia clasificación, en una escala numérica que varía de 1 a 10, tanto para la magnitud, como para la importancia del impacto.

El término **magnitud** se refiere al grado, extensión o escala del impacto sobre los factores ambientales específicos. Por ejemplo, un camino nuevo puede afectar o alterar el patrón de escurrimiento existente y su impacto puede ser de gran magnitud sobre el escurrimiento.

La **importancia** es la ponderación de la acción particular sobre el factor ambiental específico que se analiza, por ejemplo, la importancia de un camino nuevo sobre el patrón de escurrimiento puede ser pequeña debido a que el camino sea muy corto o porque no interfiere significativamente con el escurrimiento.

La escala de evaluación a seguir es arbitraria de 1 a 10, donde 10 representa la magnitud mayor del impacto y 1 la menor, junto al número de magnitud se tendrá un signo negativo (-) si la magnitud del impacto es adverso, y un signo positivo (+) si es benéfica.

Similarmente para la importancia se usará una escala del 1 al 10, siendo 10 la mayor importancia y 1 la menor.

Indicadores de impacto

Se utilizarán indicadores ambientales para cada interacción que será evaluada, lo cual permitirá conocer la magnitud de los impactos esperados de acuerdo a la

evaluación de la importancia o significancia de las interacciones entre las actividades del proyecto y los atributos ambientales presentes.

Lista indicativa de indicadores de impacto

Los indicadores a considerar en la evaluación de los impactos ambientales generados y que se generarán por el Proyecto son:

La siguiente lista de indicadores, se realizó, con el objetivo de poder identificar las principales actividades, factores ambientales e impacto real o probable de las obras y actividades realizadas sin autorización y de las obras y actividades pendientes de realizar:

Etapas de preparación del sitio:

- ✓ Delimitación física de las áreas de obra.
- ✓ Despalme de las áreas de obra previamente señalizadas.
- ✓ Manejo de los residuos productos de la construcción de las obras civiles.
- ✓ Manejo de los residuos.

Etapas de construcción:

- ✓ Nivelación de las áreas de obra.
- ✓ Cimentaciones y construcción de obra civil.
- ✓ Instalaciones secundarias de las obras (andadores, sanitarios, energía eléctrica, etc.).
- ✓ Ejecución del programa de paisajismo, utilizando plantas nativas de la región o en su caso, especies compatibles con el funcionamiento y la estructura de los ecosistemas.
- ✓ Contratación de personal eventual.

Etapas de operación y mantenimiento

- ✓ Mantenimiento de áreas verdes.
- ✓ Mantenimiento de las instalaciones.

- ✓ Contratación de personal eventual.
- ✓ Entrega a SEMARNAT y PROFEPA informes finales y cierre del proceso de la MIA.

Etapa de abandono

- ✓ Etapa de abandono.

FACTORES AMBIENTALES

Agua

- Calidad y consumo de agua
- Consumo de agua cruda y potable
- Cambios a la hidrología superficial
- Cambios en la hidrodinámica subterránea

Aire

- Calidad del aire

Suelo

- Calidad
- Uso del suelo

Biota

- Flora
- Fauna
- Área verde

Socioeconómicos

- Empleo
- Población vecina
- Equipamiento de áreas de recreación –educación ambiental

- Modos y calidad de vida

Paisaje

- Elementos, forma y estructura

Generación de residuos

- Residuos sólidos de tipo urbano, manejo y disposición final
- Residuos de manejo especial, manejo y disposición final
- Residuos peligrosos, manejo y disposición final

Derivado de lo anterior se identificaron los impactos significativos. Se debe acotar que las categorías propuestas corresponden al criterio establecido en la definición de impacto significativo del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental en su fracción IX del Artículo 3, que a la letra dice:

“IX. Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.”

V.2. Impactos residuales

A continuación, para cada etapa del proyecto se mencionan los impactos residuales (remanentes a pesar de la aplicación de las medidas de mitigación):

Tabla 28. Programa de medidas de mitigación o correctivas en Impactos Residuales

Acción	Impactos Residuales Identificados
<p>Contratación de mano de obra</p>	<p>Ámbito de impacto: Social</p> <p>Presencia de flujos de población que viene de otros Municipios para emplearse como jornaleros.</p> <p>Recomendaciones</p> <p>Se recomienda se contraten de preferencia a los habitantes residentes locales.</p>
<p>Operación de obras y servicios de apoyo</p>	<p>Ámbito de impacto: Ambiental</p> <p>Deterioro del ecosistema por obras de preparación del sitio a pesar de los programas de capacitación y que, por error, descuido, u omisión se desatienden recomendaciones:</p> <p>Recomendaciones</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Deberá de agilizarse la creación de órganos de supervisión de la autoridad ambiental. 2. Aplicación de sanciones económicas y de restauración de daños.
<p>Incorporación al paisaje de elementos nuevos</p>	<p>Ámbito de impacto: Ambiental</p> <p>Se observa que no existirá un impacto significativo al medio ambiente.</p> <p>Recomendación</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fomentar la difusión de los beneficios del proyecto
<p>Operación de Maquinaria y equipo</p>	<p>Ámbito de impacto: Ambiental</p> <p>Tránsito de automóviles y maquinaria por sitios no autorizados, falta de señalizaciones o que estas se pierdan o se destruyan y los trabajadores, o transportistas se pierdan y se metan en caminos no autorizados.</p> <p>Recomendación</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Establecer programa de señalización que implique la señalización de los sitios seleccionados como estacionamientos, velocidad máxima y caminos permitidos para la circulación de vehículos, acompañados de lemas de conservación de la naturaleza.
<p>Abandono de equipos o partes</p>	<p>Ámbito de impacto: Ambiental</p> <p>Abandono en los caminos de maquinaria y materiales, derrames accidentales de lubricantes, combustibles, aditivos o fragmentos de los vehículos, llantas, depósitos y recipientes diversos y partes automotrices.</p> <p>Recomendación</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Promoción del monitoreo e inspecciones, aplicación de reglamentación ambiental.

Acción	Impactos Residuales Identificados
<p>Incremento de tránsito local</p>	<p>Ámbito de impacto: Ambiental</p> <p>Transito automovilístico en sitios tranquilos que puede generar acciones no previstas.</p> <p>Recomendación</p> <p>1. Ubicación estratégica de señalamientos carreteros.</p>

Es importante resaltar que todas las medidas de mitigación estarán a cargo del propietario del predio por conducto de los trabajadores contratados y capacitados para tal efecto, mismas acciones que serán evaluadas y asesoradas por el supervisor ambiental que se designen.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En el presente capítulo se incluyen las medidas de mitigación que pueden aplicarse a los impactos adversos identificados. Las medidas se definieron con base en las actividades causantes de impactos en cada etapa (Preparación del Sitio, Construcción, y Operación y Mantenimiento).

Las medidas de mitigación son trascendentales para la prevención y/o remediación de los efectos negativos generados por las actividades del proyecto. La implementación de medidas puntuales en cada una de las etapas, aunado a su integración en programas de conjunto que contemplen desde la selección del sitio, hasta el abandono del proyecto, permite la disminución de los impactos ambientales.

Por otra parte, las medidas de mitigación no sólo sirven para mitigar o minimizar los impactos generados por un proyecto, sino que son una herramienta que nos ayuda a prevenir, controlar, atenuar, corregir o compensar los impactos ambientales generados.

De acuerdo con la legislación ambiental, las medidas de prevención y mitigación son el conjunto de disposiciones y acciones anticipadas que tienen por objeto evitar o reducir los impactos ambientales que pudieran ocurrir en cualquier etapa de desarrollo de una obra o actividad. Asimismo, incluye la aplicación de cualquier política, estrategia, obra o acción tendiente a eliminar o minimizar los impactos adversos que pueden presentarse durante las diversas etapas de un proyecto (diseño, construcción, operación y mantenimiento y abandono del sitio).

Las medidas de mitigación pueden incluir una o varias de las acciones alternativas:

- Evitar el impacto total al no desarrollar todo o parte de un proyecto.
- Minimizar los impactos al limitar la magnitud del proyecto.
- Rectificar el impacto reparando, rehabilitando o restaurando el ambiente afectado.
- Reducir o eliminar el impacto a través del tiempo por la implementación de operaciones de preservación y mantenimiento durante la vida útil del proyecto.
- Compensar el impacto producido por el remplazo o sustitución de los recursos afectados.

Clasificación de las medidas de mitigación.

Las medidas de mitigación pueden ser clasificadas de la siguiente forma:

a) Medidas de Manejo. Aplicación obligatoria de las Normas Oficiales Mexicanas, así como Planes de Contingencias Ambientales, de Seguridad e Higiene. Así como criterios de protección descritos en Planes de Ordenamientos y Áreas Naturales Protegidas existentes en el área.

b) Medidas de prevención. Son aquellas encaminadas a impedir que un impacto ambiental se presente. Entre ellas se encuentran las actividades de mantenimiento, planes y programas de emergencia, y algunas otras medidas encaminadas al mismo fin.

c) Medidas de minimización o mitigación. Cuando el efecto adverso se presenta en el ambiente sin posibilidad de eliminarlo, se implementan medidas que tiendan a disminuir sus efectos; tales medidas se diferencian de las de control, en que éstas tienden a disminuir el efecto en el ambiente cuando se aplican, mientras que las de control sólo lo regulan para que no aumente el impacto en el ambiente. Entre las

medidas de mitigación más comunes se encuentran la toma de decisión sobre un proyecto o de una actividad del proyecto, a partir de la posibilidad de emplear diversas alternativas. Otras medidas de mitigación tienen relación con el rescate del medio que puede ser afectado, como ejemplo el trasplante de organismos vegetales.

d) Medidas de restauración. Son aquellas medidas que tienden a promover la existencia de las condiciones similares a las iniciales.

e) Medidas de compensación. Un impacto ambiental puede provocar daños al ecosistema que hacen necesarios aplicar medidas que compensen sus efectos. Por lo general estos 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. Especialmente la medida no es aplicable en el sitio, sino en áreas equivalentes o similares a las afectadas.

A continuación, se presenta la metodología empleada para la definición de las medidas de mitigación:



Diagrama 2. Aspectos esenciales relacionados con las Medidas de Mitigación y la viabilidad del proyecto.

Al igual que en el caso de la identificación y descripción de los impactos ambientales, las medidas de mitigación surgen como parte del proceso de evaluación ambiental de un proyecto. Considerando las características del proyecto y del medio ambiente es posible identificar aquellos elementos del ambiente donde los impactos adversos pueden ser prevenidos o mitigados.

Las medidas de prevención y mitigación planteadas, se describen toda vez que se hace un análisis preliminar de los impactos ambientales por las actividades del proyecto, donde se pudieron y podrán generar impactos sensiblemente severos en el medio ambiente, principalmente sobre los recursos suelo, agua y flora y fauna consecuentemente en el medio escénico, toda vez que el escenario actual tendrá una modificación ocasionada por las construcciones del proyecto.

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

Una parte importante de los trabajos que impactaron e impactarán al medio ambiente, son las acciones que se deberán llevar al cabo para que los impactos negativos sean compensados o mitigados por distintas medidas. Esto contribuirá a la planificación de los trabajos en las diferentes etapas del proyecto.

Los análisis cuantitativos de los tipos de impacto (No Significativo, Poco Significativo, Significativo y Muy Significativo) se pronostica se presentarán sólo los no significativos y los poco significativos. Los No Significativos y Significativos serán puntuales (E), con una distancia menor a los 50 m.; de corta y mediana duración (D), entre un mes y un año; con una persistencia ocasional y temporal (Co); con una resiliencia (R) o recuperación del sistema, a corto y mediano plazo; con una certidumbre o probabilidad de que ocurra (C), de poco probable, una susceptibilidad de las medidas (M), es decir que se pueda remediar, con una factibilidad alta y una intensidad del impacto mínima (I).

Antes de presentar las medidas de compensación o mitigación para el proyecto, se debe tomar en cuenta que muchas veces las prácticas indebidas durante las etapas de preparación y construcción provocan impactos secundarios generados por no seguir las normas adecuadas en las actividades de preparación del sitio o en la construcción; por tal razón, se deben establecer medidas preventivas y prohibiciones durante la realización de los trabajos, éstas son:

1. Evitar la excavación de otras zonas que no sean necesarias para los trabajos de obra civil, rehabilitación de caminos y demás descritas en el presente documento.
2. Se prohíbe estrictamente colocar los materiales sobrantes de la construcción en los linderos del área ocupada para el proyecto, ni en zonas no mencionadas en el presente estudio.
3. Vincularse con la normatividad aplicable en todos los rubros, suelo, aire, agua, tierra, cambio de uso de suelo, impacto ambiental, entre otras; sin olvidar la debida señalización durante la obra y supervisar su aplicación.

Procesos

1. Restauración de zonas perturbadas para concretar áreas verdes y zonas jardinadas como medida contra la erosión del suelo, la afectación del paisaje y del ecosistema.
2. Fertilización del suelo con composta orgánica del producto resultante del despalle y la limpieza del sitio, lo que representa una mejora a la estructura del suelo.

Residuos

1. Los residuos resultantes de las actividades de construcción serán confinados en bancos de tiro que cuenten con los permisos correspondientes.

2. Se dispondrá de los residuos sólidos urbanos productos de la construcción de las obras civiles con el servicio de limpia del municipio, en un relleno sanitario autorizado por el municipio de Valle de Bravo.
3. Los residuos de manejo especial generados, éstos se llevarán por empresa con registro para ser confinados adecuadamente.
4. Los residuos peligrosos, será dispuestos mediante la contratación de una empresa autorizada por la SEMARNAT especializada en el manejo de residuos peligrosos.

1) Etapa de preparación del sitio y construcción.

SUELO

IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN
Erosión y compactación de suelo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Rehabilitación de zonas perturbadas para concretar áreas verdes y zonas jardinadas como medida contra la erosión del suelo. ✓ Fertilización del suelo con composta orgánica del producto resultante del despalme y la limpieza del sitio, lo que representa una mejora a la estructura del suelo. <p>Tiempo: Esta acción se realizará al final de la etapa de construcción, previstas en la etapa de operación y se le dará seguimiento en la etapa de mantenimiento.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Para el transporte de materiales como arena, grava, piedra o suelo, las unidades automotrices deberán contar con una lona que cubra la carga, hasta colocarla a las áreas de descarga, reduciendo así la polución y aumento de partículas en suspensión. ✓ Se colocarán algunos restos vegetales de manera perpendicular a la pendiente sobre pendientes a fin de que funcionen como barreras de retención de suelos. <p>Tiempo: Estas acciones se realizarán durante la etapa de construcción, operación y mantenimiento.</p>

AGUA

IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN
---------	----------------------

<p>Consumo de agua potable y cruda</p>	<p>El agua requerida para el riego de material terrígeno y para la construcción de la obra civil, se suministró y se suministrará preferentemente de alguna planta de tratamiento de aguas residuales y en su defecto, de toma autorizada por el estado de México o del municipio de Valle de Bravo.</p> <p>Tiempo: Esto se llevará a efecto durante todo el tiempo que dure el reto de la etapa de construcción.</p>
--	---

AIRE

IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN
<p>Emisiones contaminantes de fuentes móviles.</p>	<p>No se utilizará maquinaria pesada, a excepción de los camiones transportadores de materiales; se procura contratar con transportistas que tengan camiones del 2000 en adelante.</p> <p>Tiempo: Esto se llevará a efecto durante todo el tiempo que dure el resto la etapa de construcción.</p>
<p>Dispersión de partículas</p>	<p>Se evitará la dispersión de partículas manteniendo el material terrígeno húmedo durante el horario de trabajo. Esto se hará por medio de riego de agua tratada con una pipa.</p> <p>Tiempo: Esto se llevará a efecto durante todo el tiempo que dure el resto de la etapa de construcción.</p>
<p>Ruido</p>	<p>No se realizarán trabajos con maquinaria pesada, sólo se utilizarán métodos tradicionales y manuales.</p> <p>Tiempo: Esto se llevará a efecto durante todo el tiempo que dure el resto de la etapa de construcción.</p>

PROCESOS

IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN
Erosión y compactación	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Rehabilitación de zonas perturbadas a través de especies nativas o compatibles con los ecosistemas existentes como medida contra la erosión del suelo. ✓ Se colocarán tapiales de malla ciclónica como medio de contención de material que se deslice por las pendientes. ✓ Se fertilizará el suelo con composta orgánica del producto resultante de la limpieza las áreas verdes, lo que representa una mejora a la estructura del suelo. <p>Tiempo: Estas acciones se realizarán durante la etapa de construcción y se le dará seguimiento en la etapa de operación y mantenimiento.</p>

CONDICIONES BIOLÓGICAS

IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN
Perturbación de la flora y fauna silvestre	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Rehabilitación de zonas perturbadas, utilizando en prioridad especies nativas o compatibles con los ecosistemas existentes como medida contra la erosión del suelo y la pérdida de vegetación. ✓ Fertilización del suelo con composta orgánica del producto resultante del despalme y la limpieza del sitio, lo que representa una mejora a la estructura del suelo. ✓ Los efectos de la fragmentación del hábitat hacen que no haya fauna silvestre en el terreno. <p>Tiempo: Estas acciones se realizarán durante la etapa de construcción y se le dará seguimiento en la etapa de operación y mantenimiento.</p>

SOCIOECONÓMICOS

IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN
Empleo	<p>Se procurará que la mano de obra que se requiera para la ejecución del proyecto se local. Desde la empresa constructora, los especialistas, obreros entre otros.</p> <p>Tiempo: Esto se llevará a efecto durante la etapa de preparación del sitio y construcción.</p>

IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN
Económico	<p>Los diversos prestadores de bienes y servicios, como son los proveedores de materiales de construcción, serán locales; para de este modo, ayudar a reactivar este sector de la economía, manteniendo la planta productiva y apoyando el desarrollo de la economía en el ámbito regional.</p> <p>Tiempo: Esto se llevará a efecto durante la etapa de preparación del sitio y construcción.</p>

PAISAJE

IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN
Afectación de la imagen visual	<p>El material producto de las nivelaciones y de las excavaciones para la cimentación, se mantendrá a un lado de la zona de obra y se evitará la dispersión de dicho material, para evitar con ello que la obra se vea desorganizada o sucia.</p> <p>Tiempo: Esto se llevará a efecto durante todo el tiempo que dure la etapa de construcción y de mantenimiento.</p>

RESIDUOS

IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN
Generación de residuos sólidos urbanos	<p>Se dispondrá de los residuos sólidos urbanos con el camión recolector municipal o en su defecto, en un relleno sanitario autorizado por el municipio de Valle de Bravo.</p> <p>Tiempo: Esto se llevará a efecto durante todo el tiempo que dure la etapa de construcción y operación.</p>
Generación de residuos de manejo especial	<p>No se generarán residuos de manejo especial y en caso de generarse, la empresa constructora se lo llevará para su posible reutilización en obras futuras.</p> <p>Tiempo: Esto se llevará a efecto durante todo el tiempo que dure la etapa de construcción.</p>
Generación de residuos peligrosos	<p>No producirá algún tipo de residuo peligroso, éste será dispuesto mediante la contratación de una empresa autorizada por la</p>

IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN
	<p>SEMARNAT especializada en la gestión de residuos peligrosos. Sin embargo, es muy poco probable que esto suceda, ya que no se utilizará maquinaria pesada o equipo que requiera de mantenimiento o cambio de partes.</p> <p>Tiempo: Esto se llevará a efecto durante todo el tiempo que dure la etapa de construcción.</p>

Construcción en general:

- ✓ Contar con personal debidamente capacitado y con equipo de señalización, para evitar algún accidente. Las áreas destinadas para la ejecución del proyecto deberán ser delimitadas con señalamientos, en caso necesario, si es posible, con barreras de separación (conos, malla, listones).
- ✓ Contratar a personal profesionalista, técnico, de apoyo y jornaleros preferentemente del municipio e inmediaciones.
- ✓ Se prohíbe el vertimiento de agentes químicos contaminantes (aceites, grasas, solventes, mezclas asfálticas, etc.) u otros residuos líquidos o sólidos, a cuerpos de agua o suelo.
- ✓ Obtener la autorización para regularizar el proyecto y dar cumplimiento a lo dispuesto por la SEMARNAT para el tipo de obra que se pretende realizar.
- ✓ Mantener instalado el sanitario portátil por cada 10 trabajadores que se encuentren laborando en la obra.
- ✓ Instalar contenedores temporales de residuos sólidos urbanos y/o de manejo especial, los cuales se identificarán en sitios adecuados y estratégicos dentro del área de trabajo, su disposición final, se deberá realizar en el sitio que determine la autoridad municipal correspondiente.

Tiempo: Esto se llevará a efecto durante todo el tiempo que dure esta primera etapa

Agua residual en la etapa de preparación y construcción:

Objetivo: Verificar el manejo correcto de los sanitarios portátiles y sus residuos.

Inspección y vigilancia:

- ✓ Se debe mantener la inspección a sanitarios portátiles verificando que no existan fugas y que se encuentren limpios y sin residuos orgánicos antes de su uso.
- ✓ Se deberá exigir al proveedor la desinfección de los sanitarios al menos una vez al día.
- ✓ Se pedirá al proveedor del servicio de renta de sanitarios portátiles una garantía de que los residuos que recojan serán tratados de acuerdo a la normatividad en la materia.

2) Etapa de operación y mantenimiento:

SUELO

IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN
Erosión y compactación de suelo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se colocarán tapiales de malla ciclónica como medio de contención de material que se deslice por las pendientes. ✓ También se fertilizará el suelo con composta orgánica del producto resultante de la limpieza del parque, lo que representa una mejora a la estructura del suelo. <p>Tiempo: Seguimiento constante durante la operación y mantenimiento.</p>

AGUA

IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN
Consumo de agua cruda y potable	El agua requerida para la operación del proyecto será de la toma autorizada por el municipio y de la red de distribución agua potable del centro poblacional.

IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN
	Tiempo: Esto se llevará a efecto durante todo el tiempo que dure la etapa de operación y mantenimiento.
Calidad del agua	Se instalará un biodigestor, el uso del agua tratada se ocupará para riego de las áreas verdes. Tiempo: Esto se llevará a efecto durante todo el tiempo que dure la etapa de operación y mantenimiento.

AIRE

IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN
Emisiones de contaminantes	Se limitará la quema de biomasa con fines recreativos dentro del predio. Tiempo: Esto se llevará a efecto durante todo el tiempo que dure la etapa de operación y mantenimiento.

PROCESOS

IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN
Erosión y compactación	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se colocarán tapiales de malla ciclónica como medio de contención de material que se deslice por las pendientes. ✓ También se fertilizará el suelo con composta orgánica del producto resultante de la limpieza del parque, lo que representa una mejora a la estructura del suelo. <p>Tiempo: Seguimiento constante durante la operación y mantenimiento.</p>

CONDICIONES BIOLÓGICAS

IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN
Perturbación de la flora y fauna silvestre	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fertilización del suelo con composta orgánica del producto resultante del despalme y la limpieza del sitio, lo que representa una mejora a la estructura del suelo.

IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN
	<p>✓ Los efectos de la fragmentación del hábitat hace que no haya fauna silvestre en el terreno.</p> <p>Tiempo: Esto se llevará a efecto durante todo el tiempo que dure la etapa de operación y mantenimiento.</p>

FACTORES CULTURALES

IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN
Uso del territorio	<p>El proyecto plantea la regularización del proyecto para cumplir con la normatividad ambiental aplicable, así como con las medidas de mitigación, condicionantes y observaciones que se deriven de los trámites, autorizaciones y permisos.</p> <p>Tiempo: Esto se llevará a efecto durante la etapa de operación y mantenimiento.</p>
Estéticos o de interés humano	<p>Se mantendrá la arquitectura del paisaje y no se modificarán los rasgos más allá de lo permitido por este estudio.</p> <p>Tiempo: Esto se llevará a efecto durante la etapa de operación y mantenimiento.</p>
Empleo	<p>Se procurará que la mano de obra que se requiera para el mantenimiento y operación del proyecto, sean de preferencia de la zona.</p> <p>Tiempo: Esto se llevará a efecto durante la etapa de operación y mantenimiento.</p>

Tabla 29. Etapas del proyecto, la actividad, el efecto ambiental, la simbología de significancia de los impactos y las medidas de mitigación.

Etapa	Actividad	Efecto	SSI	Medidas de mitigación
ETAPA I PREPARACIÓN	Empleo de maquinaria de construcción	Pérdida de la calidad del aire: emisión de gases de la combustión	NS	EVITAR y/o REDUCIR la emisión de gases contaminantes, para ello se propone contratar con transportistas que tengan camiones del 2000 en adelante.
		Contaminación auditiva	NS	El ruido provocado por de los vehículos, no es significativo; de serlo se EVITARÁ y/o MITIGARÁ con equipo seguridad persona por medio de orejeras o tapones de caucho, para bloquear el ruido al que estará sujeto el personal que labore y proponiendo silenciadores en los escapes de vehículos.
		Pérdida de la Calidad del aire: suspensión de partículas y polvo	NS	El movimiento vehicular se realizará sobre los caminos ya construidos, de realizarse las actividades en la época de estiaje, se MITIGARÁN regando la superficie del impacto periódicamente para EVITAR, la Suspensión de polvos y partículas.
		Disminución de la riqueza de animales	NS	No hay impacto relevante o significativo alguno. Ya que no existe fauna silvestre en el área destinada para el desarrollo del proyecto.
		Modificación de la conducta de fauna	NS	No hay impacto relevante o significativo alguno. Ya que no existe fauna silvestre en el área destinada para el desarrollo del proyecto.
		Especies en riesgo	NS	No hay impacto relevante o significativo alguno. Ya que no existe fauna silvestre en el área destinada para el desarrollo del proyecto.
ETAPA II PREPARACIÓN	Ejecución de la Obra	Población vecina	NS	No hay impacto relevante o significativo alguno. Se permitirá el tránsito local por las calles que se encuentren en obra.

Etapa	Actividad	Efecto	SSI	Medidas de mitigación
		Falta del servicio de agua potable	NS	No hay impacto relevante o significativo alguno. El servicio de agua potable no será interrumpido en ningún momento, para la conexión de la toma.
		Reducción de la permeabilidad	PS	Se EVITARÁ la construcción de áreas no previstas en el presente estudio. Posterior a la construcción, se mantendrán en buen estado las áreas arboladas existentes, así como las verdes y ajardinadas para facilitar la infiltración
		Acumulación de desechos sólidos	NS	Se EVITARÁ la acumulación de materiales de construcción, colocando cerca de las obras contenedores, uno para el material vegetal (palma, tallos, mecates, tablas tablones, etc.) y otro para fierro (Clavos, alambres, etc.). Los materiales acumulados se llevarán a otra obra para su posible reutilización.
		Pérdida de calidad paisajista	PS	No hay impacto relevante o significativo alguno.
		Generación de desechos sólidos	NS	No se generaron, ni se generarán residuos sólidos municipales en la etapa de construcción, sin embargo, en caso de generarse se dispondrán con el camión recolector de basura del municipio.
ETAPA III. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Mantenimiento	Consumo de agua cruda y potable	NS	No hay impacto relevante o significativo alguno. Ya que el proyecto es una mejora al servicio ya existente y no se sobre explotará ningún cuerpo de agua.
		Generación de aguas residuales	PS	Se instalará biodigestor, el agua tratada servirá para el riego de las áreas verdes.

VI.2 Descripción de las medidas de mitigación por componente ambiental

I. Programa de Supervisión Ambiental.

Las estrategias de mitigación y compensación deben tener como eje rector el implementar y mantener actualizado y vigente un Programa de Supervisión Ambiental, donde se lleve un registro de las condiciones iniciales ambientales, antes de cualquier modificación, durante los trabajos de preparación y construcción, al inicio de las operaciones y del mantenimiento constante.

Bajo esta categoría se agruparon las medidas de mitigación y compensación ambiental que deben ser vigiladas, supervisadas y/o monitoreadas durante la construcción del Proyecto, con la finalidad de prevenir y/o controlar los impactos ambientales que podrían surgir en las actividades diarias de construcción.

El papel de la Supervisión Ambiental se puede dividir en dos rubros dentro del mismo programa:

1.- La Supervisión Ambiental de la obra, de las medidas de mitigación y condicionantes a las que quedaron sujetas las actividades constructivas del Proyecto, durante la fase de obras del mismo.

2.- El Monitoreo Ambiental de las actividades ambientales a realizar fuera del ámbito constructivo del Proyecto, es decir, el monitoreo y seguimiento de los Programas y Estudios alternos al proyecto. Considerando que el monitoreo y vigilancia ambiental se debe realizar bajo los siguientes parámetros:

A. Supervisión ambiental

Los especialistas encargados de la supervisión ambiental deben desarrollar los trabajos de supervisión en campo, validación de la aplicación y efectividad de las medidas, reportar las desviaciones detectadas y proporcionar asistencia técnica para corregir y realizar ajustes según se presente la situación.

B. De las funciones

Acreditar la aplicación de las acciones que realice el promovente o las compañías contratistas durante el desarrollo de las actividades del proyecto para el cumplimiento de las medidas de manejo, prevención, mitigación, restauración o compensación.

Supervisar en campo las acciones que realicen el promovente o las compañías contratantes para el cumplimiento de las medidas implementadas en el estudio de impacto.

Promover la elaboración y aplicación de procedimiento, prácticas y acciones de mejora continua, orientados a reforzar la cultura de prevención y manejo seguro y limpio desde el diseño, construcción, operación y mantenimiento.

Promover e implementar programas de sensibilización y entendimiento de las acciones para el cumplimiento de términos y condicionantes para los trabajadores del promovente, así como de las compañías contratadas.

En este caso implementar las medidas de mitigación que defina la autoridad para recuperar el daño generado por la realización de obras sin autorización ambiental.

La supervisión ambiental deberá estar a cargo de un profesionalista que cumpla con los siguientes requisitos mínimos:

- ✓ Amplio conocimiento de campo, tomando especial atención en los aspectos técnicos del proyecto y su interacción con los diferentes componentes ambientales (aire, suelo, hidrología, vegetación, fauna, entre otros).

- ✓ Estandarización de las metodologías y/o técnicas para evaluar proyectos regionales, con especial atención en la evaluación de los impactos acumulativos, sinérgicos y residuales, de tal forma que se puedan crear escenarios o tendencias de cambio del sistema ambiental en función de la proyección de las obras.

- ✓ Los criterios siguientes son primordiales para asumir la función de supervisor ambiental o fungir como asesor:
 - ❖ Capacidad para el desarrollo de manuales de supervisión (campo y gabinete).
 - ❖ Diseño de bases de datos factibles, para poder evaluar el cumplimiento de los términos y condicionantes de las resoluciones en materia de impacto ambiental.
 - ❖ Validación de la efectividad de los términos y condicionantes que se establezcan en la resolución de impacto ambiental.
 - ❖ Capacidad para proponer otras medidas que subsanen o mejoren las propuestas en el estudio de impacto, en caso necesario.
 - ❖ Capacidad técnica para poder corregir o hacer los ajustes pertinentes.

II. Riego de áreas de trabajo.

Naturaleza de la medida.

Se trata de una medida de mitigación necesaria para mantener la humedad del suelo en las zonas trabajo y áreas por donde exista tránsito.

Impacto o impactos que mitiga

El impacto susceptible de mitigarse a partir de esta medida es la generación de polvo.

Justificación de la medida

Con esta medida, se pretende mitigar un impacto cuyo efecto se mostrará prácticamente en todas las etapas del proyecto (desde la preparación del sitio hasta la restitución del sitio) mientras haya circulación de vehículos por los caminos de acceso a la obra. La producción de polvo es algo notorio en términos estéticos y de paisaje, por lo que es fácilmente observable y cuestionable por los pobladores al invadir y/o afectar sus propiedades. Además, al mantener húmeda la superficie de trabajo, se evita que las partículas de polvo puedan desplazarse a otros sitios.

Procedimiento general de aplicación

Se basa en recorridos con camiones cisterna por las áreas de trabajo dedicados a la aplicación de agua de riego, se recomienda aplicar riego periódico con agua tratada sobre los caminos de acceso al proyecto con la finalidad de mantener húmedo el sustrato y evitar la producción de polvo por acción del viento. Por la naturaleza del suelo, se espera una buena conservación de humedad, por lo que, el número de riegos puede realizarse cada tercer día o en su caso suspenderse en temporada de lluvia.

III. Programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria.

Naturaleza de la medida

Se trata de una medida preventiva y de control, de base normativa. La medida pretende que la operación de los vehículos y maquinaria minimicen las emisiones de ruido y contaminantes que emiten hacia la atmósfera. Los vehículos deben cumplir con las verificaciones correspondientes de acuerdo a la normatividad ambiental así también en el caso de la maquinaria se busca que operen de manera óptima. Por las características del sitio y de los impactos esperados se considera una medida de mitigación de magnitud baja.

Impacto o impactos que mitiga

Afectación a la calidad del aire por ruido y emisiones de gases de combustión.

Justificación de la medida

En términos de la legislación ambiental vigente, la observancia de la normatividad es un requisito para toda actividad o proyecto de desarrollo y presenta beneficios tales como la minimización del ruido y emisiones contaminantes que generan los vehículos y maquinaria que se usaran en todo el período del desarrollo del proyecto.

Procedimiento general de aplicación

Es conveniente que los vehículos que transporten los materiales de construcción cuenten con buen mantenimiento de forma que sus emisiones de ruido y gases a la atmósfera sean mínimas.

Se recomienda la observancia de las siguientes Normas Oficiales Mexicanas, relativas a la prevención de la contaminación de la atmósfera por fuentes móviles:

- NOM-041-SEMARNAT-2015. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 10 de junio de 2015.
- NOM-044- SEMARNAT -2017 Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3857 Kg. publicada en el Diario Oficial de la Federación el 19 de febrero de 2018.
- NOM-045- SEMARNAT -2017 Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible publicada en el Diario Oficial de la Federación el 08 de marzo de 2018

En términos de la emisión de ruido por vehículos, se debe dar cumplimiento a la normatividad señalada a continuación:

- 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, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de enero de 1995.

IV. Programa de Manejo de Residuos Municipales y Residuos Peligrosos **Aplica a los impactos:**

Alteración potencial de las características del suelo por contaminación con residuos sólidos derivados de la construcción.

Incremento de requerimiento del servicio de limpia del municipio.

Justificación de la medida

Esta medida es necesaria en virtud de que el área actualmente está deshabitada y con elementos naturales será transformada para una utilidad eminentemente antropogénicas. Debido a que se prevé la generación de residuos municipales y peligrosos derivados de la presencia de personal en las actividades del proyecto y por el mantenimiento de maquinaria y vehículos de transporte.

Procedimiento general de aplicación

Para mitigar los impactos derivados de la generación de residuos sólidos durante la preparación del sitio, construcción y operación.

Se realizarán acciones que cubran los requerimientos básicos y permitan aplicar las siguientes etapas del manejo:

✓ Recolección:

Dentro de las actividades contempladas para la recolección de residuos sólidos, generados por las obras de construcción se tienen la recolección a través de camiones volteo, los cuales transportaron y transportarán los residuos a los bancos

de tiro que cuenten con las autorizaciones correspondientes, todos los camiones se cubrirán con una lona para evitar la dispersión de partículas de polvo.

También se contemplan dos mecanismos, uno mediante la colocación de contenedores en número suficiente en las áreas de trabajo durante la etapa de construcción. Estos contenedores pueden rotularse y pintarse de distintos colores para que sean depositados de manera separada los residuos orgánicos y los inorgánicos. El otro mecanismo de colecta de los residuos puede ser mediante la limpieza diaria de las áreas, recogiendo y separándose los residuos que puedan reciclarse o reutilizarse.

✓ **Almacenamiento:**

Debe contemplarse sólo un almacenamiento temporal y de corta duración para evitar la acumulación de grandes volúmenes y los consecuentes problemas de olores y presencia de fauna nociva.

✓ **Reutilización, reciclaje:**

Los materiales reciclables como el plástico, vidrio y aluminio, podrán ser recuperados y comercializados en los centros urbanos más próximos. Esta alternativa deberá evaluarse en términos de factibilidad económica para ver si es redituable en comparación con la simple disposición en los sitios de disposición de del municipio involucrado.

✓ **•Transporte:**

Es recomendable que en caso de que el servicio de limpia municipal no pueda realizar la recolección de los residuos, se solicite a la autoridad municipal el permiso para poder realizar el transporte a los sitios de disposición final con vehículos de la promovente, con el fin de evitar la acumulación en el sitio.

✓ **Disposición final:**

Los residuos deberán ser confinados con base en la infraestructura disponible en la región (tiraderos a cielo abierto, rellenos sanitarios).

Con respecto a los residuos peligrosos, el programa de manejo deberá contemplar los siguientes procedimientos:

1. Gestión

- a) Con base en las disposiciones de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, gestionar el registro como generador de residuos peligrosos ante las autoridades correspondientes (SEMARNAT).
- b) Obtener y mantener actualizada la bitácora de control de cantidades generadas y de movimientos diarios, mensuales y semestrales de dichos residuos.

2. Manejo de los residuos peligrosos.

- a) Los residuos peligrosos que se produzcan diariamente deben ser almacenados en un sitio debidamente acondicionado para este fin. Este sitio debe tener como mínimo las siguientes características estructurales:

- Piso de concreto con canaleta perimetral y cárcamo recolector de derrames.
 - Superficie techada y barda perimetral.
 - Señalización.
 - Sistema contra incendios (extintores).
- b) Los residuos serán almacenados en contenedores debidamente rotulados y con tapa en buen estado. Observando las normas de compatibilidad entre si y sin mezclarse en ningún momento con residuos no peligrosos.
- c) Se deberá contratar los servicios de empresas especializadas para que realicen la recolección periódica y transporte de estos residuos a los sitios de confinamiento correspondientes.

V. Uso de sanitarios portátiles.

Naturaleza de la medida.

Para este caso se trata de una medida de mitigación cuya tipología es de control pero que por su relevancia resulta de carácter moderado.

Impactos que Mitiga la Medida

De acuerdo con lo establecido en la matriz de Leopold, La aplicación de esta medida propiciará que se mitiguen los impactos siguientes:

- Contaminación del suelo por fecalismo al aire libre
- Contaminación de aguas tanto superficiales como subterráneas, con la consecuente disminución de los posibles problemas de salud.
- Contaminación del aire por microorganismos patógenos.

Justificación de la Medida

Esta medida se aplica con el fin de evitar que los trabajadores que se encuentren laborando en las distintas etapas del proyecto, realicen sus necesidades fisiológicas al aire libre y en zonas no apropiadas para estas actividades,

Procedimiento general de aplicación

La medida de uso de sanitarios portátiles, consiste primordialmente en la contratación del servicio de sanitarios portátiles con mantenimiento continuo colocados en los sitios de mayor concentración de trabajadores. Se deberán mantener instalados sanitarios portátiles, en número suficiente para cubrir la demanda de este servicio se deberán emplear por lo menos un sanitario por cada diez trabajadores, con el fin de evitar los problemas referidos.

VI. Reglamento de Protección Ambiental

Naturaleza de la medida

Es importante contar con una medida de este tipo como lineamientos o marco normativo que permita establecer los derechos y obligaciones que adquieren los trabajadores del proyecto. Esta medida está considerada como una medida de prevención de tipo moderada.

Impactos que mitiga

Los impactos que su aplicación podrán prevenir son las siguientes:

- Afectaciones a las características del suelo
- Afectaciones a la flora
- Afectaciones a la fauna
- Alteraciones a las condiciones de los ecosistemas terrestre y acuático
- Modificaciones al paisaje
- Afectaciones a la salud humana

Justificación de la medida

En la actualidad es necesario que los proyectos de construcción cuenten con lineamientos de carácter ambiental con el fin de prevenir y reducir las afectaciones hacia los ecosistemas que se ubican en sus áreas de influencia. Estas afectaciones se presentan por ausencia de un marco normativo o regulatorio que determine acciones y procedimientos amigables ambientalmente y en su caso las sanciones a que pueden hacerse acreedores los infractores.

Procedimiento general de aplicación

El procedimiento a seguir para la aplicación de la presente medida de mitigación, será la elaboración de un documento donde se especifiquen las obligaciones de los trabajadores y operarios del proyecto.

El reglamento servirá como marco normativo para la aplicación de la normatividad ambiental mexicana.

El Reglamento deberá considerar lo siguiente:

1. Introducción.

2. Disposiciones generales. Donde se indiquen las actividades que son permitidas y las normas generales a que se sujetarán los trabajadores y operarios. Particularmente deberán detallarse las prohibiciones y limitaciones en cuanto a las actividades que se pueden realizar.
3. Protección de la flora y fauna. Promover el respeto a la vida silvestre, destacando las especies de flora y fauna relevantes.
4. Protección del hábitat. Indicando las características de fragilidad de los ecosistemas de la región y las medidas de protección.
5. Manejo y control de residuos sólidos. Indicando las medidas de control en el manejo de los residuos sólidos (generación, disposición y tratamiento) para los trabajadores y operarios.
6. Prevención y control de la contaminación del agua. Mecanismos de tratamiento de las aguas residuales y de posibles contaminantes de los cuerpos de agua, corrientes superficiales y acuíferos.
7. Seguridad y prevención de accidentes. Consiste en una serie de recomendaciones encaminadas a informar sobre posibles riesgos individuales y colectivos, así como de las medidas para incrementar la seguridad tanto personal como de bienes personales. También se informará sobre los servicios de auxilio del proyecto y sobre los procedimientos a seguir en caso de algún accidente.
8. Educación ambiental. Orientado tanto a los trabajadores, responsable de la obra de construcción, así como a los operarios del proyecto, para concientizarlos sobre la importancia del sitio y de las normas establecidas para garantizar la sustentabilidad de los recursos naturales.
9. Vigilancia e inspección. Desarrollo de las actividades de supervisión por un equipo de especialistas ambientales que permita garantizar la aplicación del reglamento y de la normatividad vigente en México.
10. Sanciones. Indicar las sanciones a que se verán sujetos quienes no cumplan con las normas establecidas.

El reglamento deberá difundirse entre las personas relacionadas con el proyecto tanto en su construcción, como en su operación, además de difundir su contenido a través de carteles, folletos y boletines.

VII. Contratación de mano de obra local

Naturaleza de la medida

Desarrollar políticas de contratación de mano de obra donde se dé prioridad a los residentes locales con el fin de cubrir el déficit de empleo de una región determinada.

Esta medida está considerada como una medida de mitigación de tipo moderada.

Impactos que mitiga

Los impactos que su aplicación podrán prevenir son las siguientes:

- Cubrir el déficit de empleo
- Evitar la migración
- Mejorar los niveles de ingresos de la población
- Mejorar los niveles de vida
- Disminuir el número de población inactiva
- Mejorar la economía regional

Justificación de la medida

Un aspecto importante, es la generación directa de fuentes de trabajo. Esta política buscará evitar la migración, abatir los índices de desempleo y mejorar en parte los ingresos y calidad de vida de los habitantes de los municipios del área de influencia del proyecto.

Procedimiento general de aplicación

El procedimiento para la realización de esta medida de mitigación, será la adopción de políticas específicas de contratación, donde se dé prioridad de empleo a la población residente, a fin de cubrir el déficit de plazas laborales en el municipio y estado.

Cabe señalar que el número de empleados que se podrá emplear para el proyecto será bajo ya que no va más allá de los 15 trabajadores.

VII.3. Impactos residuales

Entendiendo el impacto residual, al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación.

De aplicar las medidas de mitigación, resulta evidente que el proyecto presenta medidas de prevención y mitigación acorde a la dimensión del proyecto, limitando, por necesidad y por naturaleza, su aplicación al área de proyecto.

De tal manera, que las actividades propias del proyecto, no genera impactos residuales, toda vez que el presente se fundamenta en la planeación municipal, que proporciona los servicios necesarios para su desarrollo, asumiendo los costos ambientales de la actividad planeada.

Impacto acumulativo: al permanecer en el tiempo, la acción incrementa progresivamente su gravedad.

Impacto sinérgico: la presencia simultánea de factores, incrementan el daño en forma superior que cada uno de ellos en forma individual. Se incluyen aquellos impactos que en el tiempo generan nuevos efectos.

Impactos residuales: Impactos cuyos efectos persistirán en el ambiente, luego de aplicadas las medidas de prevención, minimización y mitigación, razón por la cual se deberán aplicar medidas de compensación.

En base a esto se determina que para proyecto no se presentaran impactos acumulativos, ya que cada impacto que se pretende se realizaran actividades de mitigación y/o prevención con la finalidad de minimizar o controlar por completo dichos impactos al momento de presentarse y que no se tornen en impactos acumulativos que después se tornen más difíciles de controlar.

Por otra parte, como impactos sinérgicos se tiene el impacto al paisaje, ya que dicho impacto se presentará con la suma de cada uno de los impactos de flora, aire y suelo en consecuencia la suma de impactos de estos factores resultará evidente el impacto al paisaje.

IMPACTO	DESCRIPCIÓN	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN
Afectación de la imagen del paisaje	Este efecto será temporal durante la ejecución de las actividades de construcción del proyecto y será recuperable y de manera temporal, ya que una vez concluidas las obras civiles se realizará la restauración del sitio, limpieza de toda el área del proyecto y mantenimiento a las áreas verdes.	Medidas de mitigación: <ul style="list-style-type: none"> • Se protegerán las áreas verdes circundantes al área del proyecto. • Se revegetarán las áreas verdes, como se avance en los frentes de trabajo. • Se aplicará la revegetación de las áreas verdes con un paisajismo

	<p>En la proximidad de la zona del proyecto existe la presencia de casas habitacionales, por lo que el paisaje se ve afectado, sin embargo, para el proyecto que nos ocupa se realizará la restauración del área destinada para las áreas verdes.</p> <p>Impacto: Negativo. Directo. Corto y mediano plazo. Temporal. Sinérgico. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.</p>	<p>utilizando plantas nativas de la región o en su caso, especies compatibles con el funcionamiento y la estructura de los ecosistemas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se construirán nichos, de anidación para la fauna silvestre.
--	--	--

IMPACTOS RESIDUALES

Los impactos residuales son los efectos que permanecen en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. A continuación, presentamos la relación de los indicadores de impacto con su respectiva propuesta de medida de mitigación y una predicción de cuáles serían los impactos residuales que generarían o no corregirán estas medidas:

IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	IMPACTO RESIDUAL
<p>AIRE</p> <p>Emisiones de gases, partículas y ruido a la atmósfera por la operación de equipo y maquinaria con motores de combustión interna.</p> <p>El tránsito vehicular ocasiona incremento de los niveles de inmisión.</p>	<p>Proporcionar mantenimiento al equipo cuidando que siempre esté en óptimas condiciones.</p> <p>Se trabajará en estado húmedo.</p> <p>Los camiones de transporte de material llevaran una lona para evitar el esparcimiento de partículas de polvo durante el transporte de los materiales generados por los residuos de materiales de construcción.</p>	<p>Las partículas de polvo que se generen durante las actividades del proyecto, así como durante el transporte de material, cubrirán las hojas de las plantas cercanas al área del proyecto y a los caminos, dificultando la fotosíntesis, probablemente haya pérdida de vegetación por esta causa.</p> <p>Este impacto se verá reducido al trabajar en estado húmedo en las áreas de explotación y al implementar la medida de tapar los camiones cuando transporten el material producto de materiales de construcción.</p>
<p>CLIMA</p> <p>Este no se verá afectado.</p>	<p>Se aplicarán un programa de restauración en la cual se reforestará y se revegetará de</p>	<p>No hay impacto residual.</p>

IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	IMPACTO RESIDUAL
	manera paralela al desarrollo del proyecto las áreas verdes.	
<p>SUELO</p> <p>Incremento en la erodabilidad de los suelos por las actividades de remoción y colecta de suelo.</p>	<p>En la etapa de construcción existirá movimiento dentro del área del proyecto y por la remoción de la cubierta de los andadores actuales, es recomendable realizar franjas con el material que no se va a utilizar, con el fin de disminuir la velocidad de las escorrentías, captura de sedimentos en las franjas y permitir la filtración del agua al subsuelo.</p>	<p>Aun cuando se realicen estas medidas, habrá un desgaste en la superficie del suelo el cual se verá mejorado con la aplicación de las medidas de mitigación, con la plantación y con el mantenimiento de las áreas verdes.</p>
<p>AGUAS SUPERFICIALES</p> <p>La remoción, colecta y nivelación de suelo, ocasionará un incremento en la velocidad de las corrientes, las cuáles arrastrarán mayor cantidad de sedimentos.</p>	<p>Establecer franjas con materiales (piedras de dimensiones grandes y con material vegetativo), perpendiculares a la pendiente, estas franjas servirán para disminuir la velocidad de las aguas superficiales y retener los sedimentos.</p>	<p>La medida de mitigación reducirá el impacto residual en este indicador.</p> <p>Ayudará a aumentar la infiltración.</p>
<p>VEGETACIÓN</p> <p>Posible disminución en la calidad fotosintética de las plantas por acumulación de polvo producto del incremento vehicular.</p>	<p>Los vehículos transitarán a velocidades lentas, para evitar levantar grandes cantidades de polvo, así mismo se procurará regar con agua periódicamente las áreas de trabajo para evitar la dispersión de polvos.</p>	<p>La medida de mitigación reducirá el impacto residual en este indicador.</p>
<p>FAUNA</p> <p>Desplazamiento y atropellamiento de la fauna, ocasionado por el tráfico y ruido vehicular, así como mayor presencia humana.</p>	<p>Los vehículos deberán transitar a velocidades lentas para evitar atropellar a la fauna, así mismo deberán usar silenciadores en los escapes para reducir el ruido, se colocarán letreros de protección a la fauna silvestre y se contará con personal especializado para el rescate de la fauna silvestre.</p>	<p>No se prevé que quede un impacto residual, por las medidas de mitigación propuestas.</p>
<p>MEDIO SOCIOECONÓMICO</p> <p>Contaminación potencial de áreas por disposición inadecuada de desechos sólidos o por derrames accidentales.</p>	<p>Los desechos se colocarán en bolsas de plástico para depositarse en los basureros municipales.</p> <p>Se colocarán contenedores para el depósito de desechos. Mismos que serán retirados por el ayuntamiento.</p>	<p>No se prevé que quede un impacto residual, por las medidas de mitigación propuestas.</p> <p>Los pobladores tienen el hábito de depositar desechos, por lo cual la</p>

IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	IMPACTO RESIDUAL
Perturbaciones temporales a la salud de la población aledaña al proyecto por emisiones de humos, gases y ruido.	Realizar acarreo de materiales en vehículos cubiertos con lonas, controlar emisiones de hidrocarburos y de ruido.	presencia de éstos siempre estará presente. El impacto desaparecerá al concluir el proyecto, por lo cual se prevé que no quedará ningún impacto residual.
Oferta de mano de obra	Emplear mano de obra de la región.	Una probable mejora en la calidad de vida de las personas que laboraran en el proyecto.

Actividades a desarrollar.

Medidas	Etapa del proyecto
Suelo	
La circulación tanto de personal, así como de los vehículos automotores será por los caminos ya existentes.	Ps
El tránsito de los vehículos y el transporte de los materiales requeridos durante la obra, se harán dentro de los caminos existentes, queda estrictamente permitido abrir vías de acceso.	Ps, C M
En caso de derrame accidental de algún combustible, se deberá evitar su expansión, removiendo la parte afectada para que posteriormente se le de tratamiento pertinente o se deseche y siguiendo los lineamientos establecidos en la NOM-138-SEMARNAT//SS-2003, que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.	Ps, C, M
Los vehículos que trasladen materiales mantendrán tapada su carga con lona para evitar la dispersión de polvo.	Ps, C, M
Se aplicarán riegos permanentes en la zona del proyecto, al menos 2 al día a fin de minimizar la erosión por efecto del viento.	Ps, C, M
Agua	

Medidas	Etapa del proyecto
Considerando los datos climáticos, en caso de presencia de lluvias los trabajos bajaran su ritmo a fin de permitir el libre paso y absorción por parte del suelo.	Ps, C, M
Si se encuentra basura, aunque no sea propia de la obra se recogerá y se colocarán en botes establecidos o adaptados en los almacenes del proyecto, con la finalidad de no contaminar el agua que se llegara a presentar.	Ps, C, M
Para el lavado de equipos, se deberá hacer en sitios donde sea colocado un firme de concreto. Previo al lavado, deberá colocarse una malla fina para retener la mayor cantidad de residuos de concreto del agua vertida.	Ps, C, M
Para evitar la defecación al aire libre y la posible contaminación de suelo y por consiguiente de AGUA y ambiente, las empresas constructoras y el promoviente alquilaran y colocaran en las obras del proyecto, las letrinas móviles necesarias; una por cada 10 elementos operativos, cuyo mantenimiento deberá ser cada tercer día	Ps, C, M
Se colocarán en el área al menos 4 contenedores para recibir desechos, los cuales se distribuirán en el área del proyecto.	Ps, C, M
Se colocarán 5 letreros que indiquen y restrinjan el desecho de materiales y sus sitios para disposición final, con el fin de evitar contaminación del Agua.	Ps, C, M
Biodiversidad	
Flora	
Antes de iniciar cualquier actividad, el personal que se contrate para las diferentes etapas que comprende el desarrollo del proyecto, se capacitará y concientizará por especialistas acerca del manejo y conservación de los recursos naturales, a fin de contar con los elementos mínimos indispensables para prevenir o mitigar los impactos generados por el proyecto. Solo se considera para las áreas aleñadas al proyecto.	Ps, C
Donde se realizará el proyecto no se removerá vegetación forestal, se aplicarán medidas correctivas de mitigación ambiental con un programa de paisajismo, utilizando plantas nativas de la región o en su caso, especies compatibles con el funcionamiento y la estructura de los ecosistemas.	Ps, C
Se tendrá un reglamento Ambiental que regule las actividades del personal e incluya sanciones y medidas que asegure su cumplimiento.	Ps, C, M
Fauna	

Medidas	Etapa del proyecto
No se ubican áreas de anidación, alimentación o tránsito de fauna silvestre dentro del área del proyecto.	Ps
Se pondrá en marcha un programa de protección ambiental que contemple entre otros el respeto a la fauna, donde se prohíbe su colecta, captura, extracción con fines alimenticios o comerciales, dicha norma será observada por trabajadores y visitantes.	Ps, C, M
Se instalarán letreros que indiquen la prohibición y posibles sanciones a quien colecta, captura, extracción con fines alimenticios o comerciales la fauna silvestre.	C
Se llevarán a cabo pláticas con el personal para el cuidado de la fauna	Ps, C, M
Generales	
El contratista deberá proporcionar a los trabajadores de la obra, el equipo de protección necesario (cascos, lámparas, botas, etc.), a fin de evitar accidentes laborales. Será obligatorio el empleo del equipo de protección por parte del personal.	Ps
En caso de generarse residuos de manejo especial, su disposición se hará en el sitio autorizado por el municipio.	Ps
En la obra y alrededores, colocar señalamientos preventivos, restrictivos e informativos que contribuyan a la seguridad de los trabajadores.	Ps
Se construirá un pozo de absorción para la infiltración de agua pluvial en la zona para recarga del manto acuífero.	Ps
Prohibir la quema de basura u otros materiales en el sitio del proyecto.	Ps
Retiro de residuos y escombros, así como el desmantelamiento de las obras provisionales del proyecto una vez terminadas las obras de construcción.	Ps, C, M
Contar con tambos metálicos para el almacenamiento del agua cruda requerida para la realización de la obra.	Ps, C, M
Realizar el retiro, de manera periódica, de los residuos sólidos urbanos.	Ps, C, M
Evitar el vertimiento de residuos sólidos o líquidos en el predio del proyecto y áreas aledañas y colocar contenedores temporales para el almacenamiento de residuos sólidos urbanos y/o de manejo especial, con el fin de evitar la generación de olores desagradables y la presencia de fauna nociva.	Ps, C, M

Medidas	Etapa del proyecto
Se instalará un biodigestor para llevar a cabo el tratamiento de las aguas residuales generadas por el proyecto.	Ps, C, M

Ps = Preparación del Sitio (Ubicación y delimitación del área del proyecto, limpieza de las áreas.).

C = Construcción. M = Mantenimiento

A continuación, para cada etapa del proyecto se mencionan los impactos residuales (remanentes a pesar de la aplicación de las medidas de mitigación):

Programa de medidas de mitigación o correctivas en Impactos Residuales

Acción	Impactos Residuales Identificados
Selección del sitio	<p>Ámbito de impacto: Social</p> <p>Falta de información a la comunidad y autoridades.</p> <p>Recomendaciones</p> <p>1. El diseño de una estrategia de difusión del proyecto, que considere a los sectores sociales y niveles de gobierno involucrados.</p>
Contratación de mano de obra	<p>Ámbito de impacto: Social</p> <p>Presencia de flujos de población que viene de otros Municipios para emplearse como jornaleros.</p> <p>Recomendaciones</p> <p>Se recomienda se mantenga la contratación de preferencia a los habitantes residentes locales.</p>
Operación de obras y servicios de apoyo	<p>Ámbito de impacto: Ambiental</p> <p>Deterioro del ecosistema por obras de preparación del sitio a pesar de los programas de capacitación y que, por error, descuido, u omisión se desatienden recomendaciones:</p> <p>Recomendaciones</p> <p>1. Deberá de agilizarse la creación de órganos de supervisión de la autoridad ambiental.</p> <p>2. Aplicación de sanciones económicas y de restauración de daños.</p>
Incorporación al paisaje de elementos nuevos	<p>Ámbito de impacto: Ambiental</p> <p>Se observa que no existirá un impacto significativo al medio ambiente.</p> <p>Recomendación</p> <p>1. Fomentar la difusión de los beneficios del proyecto</p>

Acción	Impactos Residuales Identificados
<p>Operación de Maquinaria y equipo</p>	<p>Ámbito de impacto: Ambiental</p> <p>Tránsito de automóviles y maquinaria por sitios no autorizados, falta de señalizaciones o que estas se pierdan o se destruyan y los trabajadores, o transportistas se pierdan y se metan en caminos no autorizados.</p> <p>Recomendación</p> <p>1. Establecer programa de señalización que implique la señalización de los sitios seleccionados como estacionamientos, velocidad máxima y caminos permitidos para la circulación de vehículos, acompañados de lemas de conservación de la naturaleza.</p>
<p>Abandono de equipos o partes</p>	<p>Ámbito de impacto: Ambiental</p> <p>Abandono en los caminos de maquinaria y materiales, derrames accidentales de lubricantes, combustibles, aditivos o fragmentos de los vehículos, llantas, depósitos y recipientes diversos y partes automotrices.</p> <p>Recomendación</p> <p>1. Promoción del monitoreo e inspecciones, aplicación de reglamentación ambiental.</p>
<p>Incremento de tránsito local</p>	<p>Ámbito de impacto: Ambiental</p> <p>Transito automovilístico en sitios tranquilos que puede generar acciones no previstas.</p> <p>Recomendación</p> <p>1. Ubicación estratégica de señalamientos carreteros.</p>

Es importante resaltar que todas las medidas de mitigación estarán a cargo del promovente del predio y trabajadores del proyecto, mismas acciones que serán evaluadas y asesoradas por el supervisor ambiental que se designen.

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

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

VII.1 Pronóstico del escenario

Para efectos metodológicos se considera como escenario al "Conjunto formado por la descripción de una situación futura y de la trayectoria de eventos que permiten pasar de la situación origen a la situación futura" a esta definición propuesta por J. C. Bluet y J. Zemor (1970), habría que añadir que este conjunto de eventos tiene que presentar una cierta coherencia.

Algunos campos de aplicación del método de los escenarios (total o parcial) desde 1975 son los siguientes, distinguiendo tres tipos de escenarios:

- a) Los escenarios posibles, es decir, todo lo que se puede imaginar;
- b) Los escenarios realizables, es decir, todo lo que es posible habida cuenta de las restricciones y,
- c) Los escenarios deseables que se encuentran en alguna parte dentro de lo posible pero no son todos necesariamente realizables.

Estos escenarios pueden ser clasificados según su naturaleza o su probabilidad, como referenciados, tendenciales, contrastados o normativos.

El escenario tendencial, sea probable o no, es en principio aquel que corresponde a la extrapolación de tendencias, en todos los momentos en que se impone la elección.

Muy a menudo, el escenario más probable continúa siendo calificado de tendencial, incluso si, contrariamente a lo que su nombre expresa, no se corresponde con una extrapolación pura y simple de tendencias. Desde luego, en épocas pasadas cuando el mundo cambiaba menos de prisa que hoy en día, lo más probable era

efectivamente la continuidad de las tendencias. Para el futuro, sin embargo, lo más probable parece más bien que se corresponde, en la mayoría de los casos con profundas rupturas de las tendencias actuales.

Los objetivos del método de los escenarios son los siguientes:

- ✓ Descubrir cuáles son los puntos de estudio prioritarios (variables clave), vinculando, a través de un análisis explicativo global lo más exhaustivo posible, las variables que caracterizan el sistema estudiado.
- ✓ Determinar, principalmente a partir de las variables clave, los actores fundamentales, sus estrategias, los medios de que disponen para realizar sus proyectos.
- ✓ Describir, en forma de escenarios la evolución del sistema estudiado tomando en consideración las evoluciones más probables de las variables clave y a partir de juegos de hipótesis sobre el comportamiento de los actores.

De manera invariable, el desarrollo de proyectos que tengan que ver con la modificación del entorno para el desarrollo de diversas actividades -en este caso la instalación de infraestructura urbana-, suele implicar la presencia de impactos al medio ambiente; sin embargo la magnitud de estos impactos dependerá de diversas circunstancias, entre las cuales se pueden mencionar: las características geográficas, bióticas y físicas del área, así como el grado de sustentabilidad del proyecto, que depende de la implementación de las medidas necesarias de prevención y mitigación de impactos ambientales desde las etapas de preparación del sitio y construcción, hasta la operación del mismo, durante su vida útil y aún una vez concluida ésta.

Los escenarios posibles que se plantean con el proyecto son los siguientes:

Escenario 1: El proyecto no se llevará a cabo:

- ✓ Si la construcción y operación del proyecto no se concluye, el predio se mantendrá en las condiciones actuales, sin que esto signifique la persistencia de ecosistemas con alta biodiversidad o características únicas.
- ✓ El terreno mantendrá las instalaciones que actualmente existen y la nula vegetación existente y/o se desarrollará vegetación secundaria, acumulándose basura y escombros de provenientes de la población cercana, sin que se mejoren las condiciones actuales. No se generará oferta de nuevos empleos permanentes asociados a este proyecto.
- ✓ Por el número de empleados que se espera contratar, el efecto benéfico será a nivel de individuos más que a nivel municipal o en todo caso, regional.

Escenario 2: El proyecto se llevará a cabo:

- ✓ Por el número de empleados que se espera contratar, el efecto benéfico es y será a nivel de individuos más que a nivel municipal o en todo caso, regional.
- ✓ Con la construcción y operación del proyecto las condiciones generales del predio mejorarán al proponer el mantener las áreas verdes del terreno.
- ✓ Los ecosistemas locales existentes no se han visto, ni serán afectados por las obras, pero si se verá beneficiado por las acciones correctivas y de mitigación adoptadas como compensación por desarrollar actividades del presente proyecto.
- ✓ Se generará una descarga de agua residual que será captado por un biodigestor instalado en el predio.
- ✓ Se generarán residuos sólidos que han sido y serán recolectados por el servicio de limpia municipal y depositados en los sitios correspondientes.

- ✓ Por su tamaño el proyecto no representa un foco de desarrollo que de origen a procesos migratorios o la aparición de nuevos asentamientos ya que se encuentra en zona urbana bien definida.
- ✓ Con el proyecto se crean nuevas fuentes de empleo provisionales que benefician a residentes de la cabecera municipal de Valle de Bravo.
- ✓ En resumen, se considera que los efectos benéficos superan a los negativos, aunque la magnitud de ambos es pequeña y no determinarán las condiciones futuras del sitio.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

Para lograr un control en la vigilancia ambiental, se recomienda llevar una bitácora para cada una de las acciones propuestas en éste apartado, la bitácora deberá contener hojas con folio consecutivo.

Inspección y vigilancia:

- Se exigirá el comprobante de mantenimiento de vehículos y de todas las máquinas que vayan a emplearse en la ejecución de las obras.
- No se trabajará en horario nocturno ya que el ruido podría afectar a los vecinos.
- Los niveles de ruido no deben sobrepasar lo indicado en la normatividad aplicable. En caso de hacerlo se deberán tomar medidas para la reducción de estos parámetros.

VII.3. Seguimiento y control

El seguimiento y control de estos programas estará a cargo de la empresa o persona física que contrate el promovente para la ejecución del programa de monitoreo ambiental, también se dará seguimiento a través de las inspecciones que las autoridades correspondientes realicen al proyecto.

Se presentarán informes en el periodo que así lo indique la autoridad correspondiente, mismos informes servirá de control y seguimiento a dicho programa.

VII.3 Conclusiones

Si bien las obras y actividades realizadas han implicado la generación de impactos ambientales, estos son considerados poco significativos en lo general, como son: la generación de emisiones a la atmósfera por la maquinaria y vehículos, la generación de partículas suspendidas, ruido, y residuos sólidos municipales. Los impactos ambientales más importantes y evidentes están relacionados con la modificación de los sitios en cuanto al uso del suelo y el paisaje.

Desde el punto de vista de los impactos ambientales se estima que se producirán más impactos adversos que benéficos no obstante los impactos adversos son poco significativos y la mayoría son reversibles en el mediano plazo. Los beneficios indirectos por el desarrollo del proyecto son la derrama económica, la generación de empleos, además de la ejecución de un programa de paisajismo utilizando en prioridad especies nativas o compatibles con los ecosistemas existentes. Que inducen un impacto ambiental de mayor beneficio a nivel regional y que será permanente.

Por otra parte, en lo que respecta a los instrumentos normativos que aplican en la regulación del uso del suelo de los sitios del proyecto, se concluye que con las

medidas mitigación y compensación se atienden los lineamientos y criterios ambientales aplicables.

La presente Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, incorpora información relativa a las pérdidas, cambios, deterioros, menoscabos, afectaciones y modificación de los hábitat, de los ecosistemas, de los elementos y recursos naturales, de sus condiciones químicas, físicas o biológicas, de las relaciones de interacción que se dan entre éstos, así como de los servicios ambientales que proporcionan, que serán producidos por las obras y actividades del proyecto sin contar previamente con autorizaciones en materia de impacto ambiental, los cuales, se estima, no rebasaran los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevén las leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.

Glosario de términos

Área agropecuaria: Terreno que se utiliza para la producción agrícola o la cría de ganado, el cual ha perdido la vegetación original por las propias actividades antropogénicas.

Área industrial de equipamiento urbano o de servicios: Terreno urbano o aledaño a un área urbana, donde se asientan un conjunto de inmuebles, instalaciones, construcciones y mobiliario utilizado para prestar a la población los servicios urbanos y desarrollar las actividades económicas.

Área de maniobras: Área que se utiliza para el prearmado, montaje y vestidura de estructuras de soporte cuyas dimensiones están en función del tipo de estructura a utilizar.

Área rural: Zona con núcleos de población frecuentemente dispersos menores a 5,000 habitantes. Generalmente, en estas áreas predominan las actividades agropecuarias.

Área urbana: Zona caracterizada por presentar asentamientos humanos concentrados de más de 15,000 habitantes. En estas áreas se asientan la administración pública, el comercio organizado y la industria y presenta alguno de los siguientes servicios: drenaje, energía eléctrica y red de agua potable.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Biodiversidad: Es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

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

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales

considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

Contaminante: Toda aquella materia o energía en cualquier estado que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora o cualquier elemento natural altere o modifique su composición y condición natural.

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

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de estos con el ambiente en un espacio y tiempo determinados.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Fauna silvestre: Las especies animales que se desarrollan libremente en el ambiente y están sujetas al proceso de selección natural.

Flora silvestre: Las especies vegetales que se desarrollan libremente en el ambiente y están sujetas al proceso de selección natural.

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

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

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

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

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

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Medidas de compensación: Conjunto de acciones que tienen como fin el compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto.

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

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Prevención: El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente.

Recurso natural: El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.

Residuo: cualquier material generado en los proceso de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo genera.

Residuo peligroso: Todos aquellos residuos en cualquier estado físico que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológicas infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por

el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Restauración: Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

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

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

Vegetación natural: Conjunto de elementos arbóreos, arbustivos y herbáceos presentes en el área por afectar por la obras del proyecto.

**VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS
METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE
SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS
FRACCIONES ANTERIORES.**

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

VIII.1.1 Vegetación.

Con el objetivo corroborar en campo lo analizado en literatura y obtener datos cuantitativos sobre la composición y estructura de las comunidades vegetales presentes en el área de estudio, se llevaron a cabo diferentes recorridos. Primero se estableció la zonificación del sitio, una vez que se tuvo los diferentes usos de suelo y/o vegetación para predio donde se ubican el proyecto, se procedió a realizar recorridos de campo, así como a realizar un conteo directo (para las áreas con cobertura vegetal), para obtener una caracterización física y biológica.

VIII.1.2. Fauna.

Paralelamente a la caracterización de la vegetación, se efectuaron monitoreos para conocer la composición de vertebrados en el sitio, aplicando metodologías para cada grupo taxonómico (anfibios y reptiles, aves y mamíferos):

VIII.1.3. Identificación y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y sinérgico del sistema ambiental regional.

Existen numerosas técnicas para la identificación y evaluación de las interacciones proyecto-factores ambientales, sin embargo, cualquier evaluación de impacto ambiental debe describir la acción generadora del impacto, predecir la naturaleza y magnitud de los efectos ambientales, interpretar los resultados y prevenir los efectos negativos sobre el ambiente. Por lo anterior, se desarrolló una metodología que garantice la estimación de los impactos provocados por la ejecución del proyecto y que permita reducir en gran medida la subjetividad en la detección y valoración de

los impactos ambientales generados por el proyecto, derivando de ello el análisis que permitió determinar las afectaciones y modificaciones que se presentarán sobre los componentes ambientales del SA delimitado.

VIII.1.4. Identificación de Impactos.

En el desarrollo de presente capítulo se diseñó un proceso metodológico que comprende, por una parte, la consideración del diagnóstico ambiental del SA para identificar cada uno de los factores y sub-factores que pueden resultar afectados de manera significativa por alguno o algunos de los componentes del proyecto (obra o actividad), de manera que, se haga un análisis de las interacciones que se producen entre ambos, y se alcance gradualmente una interpretación del comportamiento del SA.

VIII.1.5. Identificación de las interacciones proyecto-entorno.

Para la caracterización del SA se utilizó lo siguiente:

- a) Información ambiental generada para el área del proyecto.
- b) Definición de unidades naturales y zonificación del área del proyecto.
- d) Sistema de información geográfico.
- e) Información generada en los trabajos de campo y verificación.

Lo anterior permitió evaluar la situación ambiental del sitio y el SAR definido y delimitado para el proyecto, considerando como contexto la unidad natural de la cual forma parte.

VIII.1.6. Caracterización de Impactos.

De esta manera, los impactos fueron caracterizados según sus atributos, por lo que tomando como base el método de la Matriz de Leopold modificada de Impactos Ambientales, (Análisis cuantitativo y cualitativo), se generó una tabla de impactos ambientales por componente y factor ambiental, los cuales se caracterizaron a través de los siguientes atributos de impacto ambiental para dar origen a la matriz de Caracterización de impactos ambientales.

VIII.1.7. Listados de Flora y Fauna.

En esta sección se presentan los listados correspondientes, de flora y fauna obtenidos del trabajo de campo, descrito párrafos anteriores, realizado para este proyecto.

Los resultados se obtuvieron a través de muestreo en campo. Como conclusiones se llegó a la conclusión que dentro del predio solo existe pequeños arbustos.

VIII.2.1. Anexos

BIBLIOGRAFÍA

BUOL, S. 1983. Génesis y clasificación de suelos. Trillas. Distrito Federal, Méx.

CEBALLOS, G. Y C. CHÁVEZ. 1992. Mamíferos y aves del estado de México. Distrito Federal, Méx. Centro de Ecología, UNAM. 72 p.

CEBALLOS, G. y GALINDO, C. 1984. Mamíferos Silvestres de la Cuenca de México. Limusa. Distrito Federal, Méx.

CONABIO-Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (2010) *“Portal de Geoinformación. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad”*. México: SEMARNAT – Gobierno Federal.

GARCÍA M., E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. SIGSA. Distrito Federal, Méx. 217 p.

GONZÁLEZ L., D.; S. KOCH; Y J. GARCÍA P. 1992. PROBOSQUE. Estudio especial de la vegetación del estado de México. Metepec, Méx.

Honorable Congreso de la Unión (1988) *“Ley general de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente”* última reforma del 05 de Julio del 2007. México D.F.: Diario Oficial de la Federación (DOF)-Gobierno Federal.

INEGI (2005) *“Censo de Población y Vivienda 2005”*. México: INEGI – Gobierno Federal. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/lib/olap/general_ver4/MDXQueryDatos.asp?#Regreso&c=10401>

LEOPOLD, A. S. 1977. Fauna silvestre de México. Trad. por Luis Macías Arellano. 2 ed. Distrito Federal, Méx. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. 608 p.

MARTÍNEZ, M. 1984. Nombres vulgares y científicos de plantas del estado de México. Oficinas de artes gráficas. Distrito Federal, Méx. 118 p.

MELLINK, E. 1989. Manejo de fauna silvestre. Universidad Autónoma Chapingo. División de Ciencias Forestales. Serie de apoyo académico No. 39. 39 p.

Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Valle de Bravo, México Clave geoestadística 15110, 2009.

Rzedowski, J. Y G. S. Rzedowski., 1979. Flora fanerogámica del Valle de México. Vol. I. Compañía Editorial Continental, S.A. México. 403 p.

Rzedowski, J. Y G. S. Rzedowski., 1985. Flora fanerogámica del Valle de México. Vol. II. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas e Instituto de Ecología A.C. México. 674 p.

Rzedowski, J. Y G. S. Rzedowski., 1990. Flora fanerogámica del Valle de México. Vol. III. Instituto de Ecología A.C. Centro Regional del Bajío. Pátzcuaro, Michoacán. 494 p.

Rzedowski, J., 1978. Vegetación de México. Limusa. México.

Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2002, Norma Oficial NOM-059-ECOL-2001, 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. Miércoles 6 de marzo de 2002, segunda sección.

SEMARNAT Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento, México D. F. 2005.

SEMARNAT Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001.

SEMARNAT Norma Oficial Mexicana NOM-062-ECOL-1994.

SEMARNAT-Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2002). "Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental. HIDRÁULICO. Modalidad: particular". México: SEMARNAT – Gobierno Federal. Disponible en: http://tramites.semarnat.gob.mx/Doctos/DGIRA/Guia/MIAParticular/g_hidraulico.pdf

ANEXOS

ANEXO A
DOCUMENTACIÓN LEGAL

ANEXO B
PLANOS DEL PROYECTO

ANEXO C
COPIA DE DICTAMEN DE FACTIBILIDAD DE CAMBIO DE
DENSIDAD DE USO DE SUELO

ANEXO D
CARTOGRAFÍA