

FIDEICOMISO DE INVERSION Y
ADMINISTRACION F-5225-6
(FID-IZAR)

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

RANCHO SAN DIEGO

VALLE DE BRAVO, ESTADO DE MÉXICO

2021

FEBRERO

CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	6
I.1 PROYECTO.....	6
I.1.1 Nombre del proyecto	6
I.1.2 Ubicación del proyecto	6
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto	7
I.1.4 Presentación de la documentación legal	7
I.2. PROMOVENTE.....	8
I.2.1 Nombre o razón social.....	8
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente	8
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.....	8
I.2.4 Dirección del promovente	8
I.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	8
I.3.1. Nombre o razón social	8
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes.....	8
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio	8
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.....	8
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	8
II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	9
II.1.1 Naturaleza del proyecto	9
II.1.2 Selección del sitio	28
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	29
II.1.4 Inversión requerida	30
II.1.5 Dimensiones del proyecto	30
II.1.6 Uso actual del suelo	34
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	37
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO	40
II.2.1 Programa de trabajo	42
II.2.1.1 Estudios de campo y gabinete.....	43
II.2.2 Preparación del sitio	44
II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto	45
II.2.4 Etapa de construcción.....	45
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento	47

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto	48
II.2.7 Etapa de abandono del sitio	48
II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	48
II.2.9 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada para los residuos.....	50
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO.....	51
III.1 INFORMACIÓN SECTORIAL	51
III.2. VINCULACIÓN CON LAS POLÍTICAS E INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN DEL DESARROLLO EN LA REGIÓN	52
III.2.1 Nivel Federal.....	53
ORDENAMIENTOS JURÍDICOS FEDERALES	53
III.2.2 Nivel Estatal	78
III.2.3 Nivel Municipal	106
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	113
IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	113
IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA).....	115
IV.2.1. Aspectos abióticos	115
a) Clima	115
b) Geología y geomorfología.....	116
c) Fisiografía	118
d) Edafología	118
d) Hidrología	119
IV.2.2. Aspectos bióticos.....	121
a) Vegetación.....	122
b) Fauna	132
IV.2.3 Paisaje.....	142
IV.2.4 Medio socioeconómico	145
IV.2.4 Diagnóstico ambiental.....	147
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	151
V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES	151
V.1.1 Indicadores de impacto.....	153
V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto	154
V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación	156

V.1.3.1 Criterios.....	156
V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada	157
VI. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS SOBRE LOS RECURSOS FORESTALES.....	168
VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.....	170
VI.2 IMPACTOS RESIDUALES	185
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	185
VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO	186
VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	189
VII.3 CONCLUSIONES	197
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	199
VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN.....	201
VIII.2 OTROS ANEXOS	201
VIII.2.1 Documentos legales	201
VIII.2.2 Estudios técnicos	201
VIII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	201
Bibliografía.....	202

TABLAS

Tabla 1. COORDENADAS EXTREMAS DE LA POLIGONAL DEL PROYECTO	29
Tabla 2. USOS DE SUELO POR PREDIO	31
Tabla 3. REQUERIMIENTOS DE PERSONAL	39
Tabla 4. RELACIÓN DE MAQUINARIA	39
Tabla 5. PROGRAMA GENERAL DE OBRA	42
Tabla 6. LINEAMIENTOS ECOLOGICOS DEL (POERMM) Y SU VINCULACION CON EL PROYECTO	98
Tabla 8. SITIOS DE MUESTREO EN EL SISTEMA AMBIENTAL	124
Tabla 9. ESPECIES DE VEGETACIÓN ENCONTRADAS EN EL SISTEMA AMBIENTAL	127
Tabla 10. VALORES DE LOS ÍNDICES PARA LAS ESPECIES ARBÓREAS DEL SISTEMA AMBIENTAL	129
Tabla 11. VALORES DE LOS ÍNDICES PARA LAS ESPECIES ARBUSTIVAS DEL SISTEMA AMBIENTAL	129
Tabla 12. VALORES DE LOS ÍNDICES PARA LAS ESPECIES HERBÁCEAS DEL SISTEMA AMBIENTAL	130
Tabla 13. SITIOS DE MUESTREO ONDE SE REGISTRÓ PRESENCIA DE VERTEBRADOS.....	137
Tabla 14. ESPECIES DE FAUNA REGISTRADAS EN EL SISTEMA AMBIENTAL	138
Tabla 15. ÍNDICES DE DIVERSIDAD DE LA CLASE MAMMALIA EN EL SISTEMA AMBIENTAL.....	139
Tabla 33. ÍNDICES DE DIVERSIDAD DE LA CLASE REPTILIA EN EL SISTEMA AMBIENTAL	139
Tabla 17. ÍNDICES DE DIVERSIDAD DE LA CLASE AVES EN EL SISTEMA AMBIENTAL	140
Tabla 18. ÍNDICES DE DIVERSIDAD DE LA CLASE ANFIBIOS EN EL SISTEMA AMBIENTAL	141
Tabla 19. EVALUACIÓN DE LA FRAGILIDAD DEL PAISAJE EN EL SITIO DEL PROYECTO	144
Tabla 20. INDICADORES DE IMPACTO PARA EL PROYECTO.....	154

Tabla 21. LISTA DE CHEQUEO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	155
Tabla 22. VALORACIÓN DE LOS ATRIBUTOS APLICADOS A LOS IMPACTOS AMBIENTALES	158
Tabla 23. MATRIZ DE LEOPOLD PARA LA VALORACIÓN DE IMPACTOS	161
Tabla 24. MATRIZ DE CRIBADO.....	163
Tabla 25. CÁLCULOS DEL DIAGRAMA DE REDES POR RAMA	165
Tabla 26. MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.....	173
Tabla 27. MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	174
Tabla 28. MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	182
Tabla 29. ESCENARIOS POSIBLES SIN PROYECTO Y CON PROYECTO APLICANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN	197

FIGURAS

Figura 1. UBICACIÓN DEL PROYECTO	6
Figura 2. UBICACIÓN AL SITIO DEL PROYECTO	29
Figura 3. UBICACIÓN DEL PROYECTO EN EL PLANO E2; ZONIFICACION DEL TERRITORIO DE VALLE DE BRAVO	34
Figura 4. PLANTA DE CONJUNTO.....	41
Figura 5. TOPOGRAFÍA DEL PREDIO DONDE SE UBICA EL PROYECTO	43
Figura 6. UBICACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO AL ANP ACUERDO AL SIGEIA.....	57
Figura 7. UBICACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO A LAS RTP	73
Figura 8. UBICACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO A LAS RHP	74
Figura 9. UBICACIÓN DEL PROYECTO CON RELACIÓN A LAS AICA's.....	75
Figura 10. UNIDAD AMBIENTAL BIOFISICA DEL POEGT DONDE SE UBICA EL PROYECTO DE ACUERDO AL SIGEIA	81
Figura 11. UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL POETEM DONDE SE UBICA EL PROYECTO DE ACUERDO AL SIGEIA	86
Figura 12. UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL POERMM DONDE SE UBICA EL PROYECTO DE ACUERDO AL SIGEIA	97
Figura 13. UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL POERSVA DONDE SE UBICA EL PROYECTO DE ACUERDO CON EL SIGEIA	100
Figura 14. UBICACIÓN DEL PROYECTO EN EL PLANO E-2A ESTRUCTURA URBANA Y USOS DEL SUELO.....	109
Figura 15. UBICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y ZONA DEL PROYECTO (SIGEIA)	114
Figura 16. CLIMA DEL SISTEMA AMBIENTAL Y ZONA DEL PROYECTO (SIGEIA)	116
Figura 17. GEOLOGÍA DEL SISTEMA AMBIENTAL Y ZONA DEL PROYECTO (SIGEIA)	117
Figura 18. EDAFOLOGÍA DEL SISTEMA AMBIENTAL Y ZONA DEL PROYECTO (SIGEIA)	119
Figura 19. HIDROLOGÍA DEL SISTEMA AMBIENTAL Y ZONA DEL PROYECTO (SIGEIA).....	120
Figura 20. CUADRANTES PARA ANALIZAR LOS ESTRATOS VEGETALES DENTRO DEL SISTEMA AMBIENTAL..	122
Figura 21. DIAGRAMA DE TÉCNICA DE REDES.....	164

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

I.1 PROYECTO

I.1.1 Nombre del proyecto

Rancho San Diego

I.1.2 Ubicación del proyecto

El predio donde se pretende desarrollar el proyecto integral “Rancho San Diego”, con una superficie total de 480.08 Ha, está conformado por 7 predios y se localiza en Paseo Izar s/n, Colonia El Cerrillo, C.P. 51206, municipio de Valle de Bravo, Estado de México.

Figura 1. UBICACIÓN DEL PROYECTO



Las colindancias del predio del proyecto integral son:

Al Norte con la presa Miguel Alemán

Al Este con Rio de González

Al Sureste con Avándaro

Al Sur con la Colonia Emiliano Zapata y ampliación del Ejido San Juan Atezcapan

Al Oeste con el Cerrillo

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

Considerando las actividades de la etapa de preparación de sitio y de construcción de acuerdo con su programa general de trabajo es de 25 años. La etapa de operación del mismo no tiene término ya que al darle labores de mantenimiento o de renovación de infraestructuras adecuadas, la vida útil del proyecto podrá permanecer por lo mínimo 50 años o por tiempo indefinido.

I.1.4 Presentación de la documentación legal

a.- De la propiedad

El predio cuenta con una superficie total de 480.08 Ha, está conformado por 7 predios y es propiedad del **PROTECCIÓN DE DATOS** (de aquí en adelante FIDIZAR) cuya creación consta en la Escritura No. 268,230 de fecha 30 de abril de 1997, pasada ante la fe del Lic. Georgina Shila Olivera González, Notario 207 Asociado a la Notaria 210 ambas del Distrito Federal, de conformidad con el Primer Testimonio que se celebró con la comparecencia de la representación de “Impulsora Compañía Administradora, S.A. de C.V.” y de la representación de “Banco Internacional, S.A., Institución de Banca Múltiple, Grupo Financiero Bital, División Fiduciaria”, mediante el Instrumento 268,230, Volumen 10,040, ante la Lic. Georgina Shila Olivera González, Notaria Publica No.207 del entonces Distrito Federal con fecha 30 de abril de 1997, el cual contiene el Contrato del Fideicomiso Fidizar 5225-6. Anexo 1.

Los 7 predios que conforman el proyecto y que fueron enajenados al Fideicomiso Fidizar 5225-6, acreditan su procedencia jurídica mediante escrituras públicas. Anexos 2 al 8.

No.	Predio	Superficie (Ha)	Escritura
1	Rincón de San Diego	261.17	269,051
2	González de Abajo	1.46	269,052
3	Cerro San Juan	85.07	269,053
4	Mesa de Tejas	78.73	269,054
5	El Carrizal	26.98	269,055
6	Plan del Moral	11.95	269.056
7	La Vuelta	14.72	269,057
Total		480.08	

b.- Del Apoderado Legal

PROTECCIÓN DE DATOS

I.2. PROMOVENTE

I.2.1 Nombre o razón social

PROTECCIÓN DE DATOS

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

PROTECCIÓN DE DATOS

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

PROTECCIÓN DE DATOS

I.2.4 Dirección del promovente

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.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El presente proyecto se presenta de forma voluntaria, a fin considera los diversos ordenamientos que actualmente rigen el aspecto ambiental y que no fueron considerados en su momento al no existir estos, de igual forma, estudio pretende garantizar a la autoridad ambiental el cumplimiento de la normatividad y que contempla únicamente los impactos ambientales, en su momento para el desarrollo de cada lote se presentara un Estudio Técnico Justificativo para el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, donde de manera particular se analizara, los componentes ambientales y forestales.

El Máster Plan del proyecto “**Rancho San Diego**” contempla realizarse en dos etapas, es de naturaleza habitacional y está ubicado en un predio con una superficie total de 480.08 Ha, en el municipio de Valle de Bravo de las cuales en 275.36 Ha se desarrollara el proyecto y 204.72 Ha quedaran como áreas de protección de acuerdo al Programa de Desarrollo Urbano Municipal de Valle de Bravo.

9

Concepto	Superficie	%
Proyecto	275.36	57.35
Protección	204.72	42.65
Total	480.080	100

El proyecto integral lo describimos de la siguiente forma:

Estará conformado por:

12 Macro-lotes y 2 lotes

5 Macrolotes que conforman la Casa Club

Dos áreas verdes para esparcimiento

El Acceso, caminos interiores y de acceso y

Lote de donación.

Numero/tipo de Total Macrolote	Superficie	
	M ²	Ha
Macro-lote 1	529,242.67	52.92
Macro-lote 2	298,759.51	29.88
Macro-lote 3	228,860.67	22.89
Macro-lote 4	61,171.46	6.12
Macro-lote 5	115,244.35	11.52
Macro-lote 6	122,290.14	12.23
Macro-lote 7	80,752.57	8.08
Macro-lote 8	136,682.89	13.67
Macro-lote 9	72,657.72	7.27
Lote 152	8,092.07	0.81
Lote 153	8,193.98	0.82
Macro-lote 10	70,137.51	7.01
Macro-lote 11	216,019.83	21.60
Macro-lote 12	193,222.45	19.32
Macro-lote 13 (área protegida)	2,047,195.85	204.72
Macro-lote casa club	32,653.56	3.27
Macro-lote Área verde de esparcimiento parte 1	323,939.79	32.39
Macro-lote Área verde de esparcimiento parte 2	27,787.31	¹⁰ 2.78
Macro-lote acceso	51,921.56	5.19
Camino actual	77,864.70	7.79
Camino interiores	98,067.42	9.81
Total	4,800,758.01	480.08

a) Infraestructura u obras ya realizadas

1 lote destinado al acceso al Conjunto Urbano

2 lotes destinados para Áreas verdes de esparcimiento.

1 lote destinado para la Casa Club del Desarrollo Residencial.

40 lotes y 8 Ranchos desarrollados y en operación.

Para un total de 52 lotes

Vialidades 77,864.70 m², siendo la vialidad de 12 metros de ancho, de los cuales 5 metros son de rodamiento, 0.50 metros a cada lado de cunetas y 3 metros a cada lado de senderos.

Con ello tenemos un total de 10.830 Ha. de infraestructura ya realizada.

b) Infraestructura por desarrollarse

El Plan Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Valle de Bravo, publicado en marzo del año 2020, permite la lotificación de 934 lotes, como se describen a continuación:

PREDIO	USO DE SUELO (m ²)	No. LOTES POSIBLES
RINCÓN DE SAN DIEGO	H.5000.A SSRN10	703 130
LA VUELTA	SSRN10	3
PLAN DEL MORAL	SSRN10	5
EL CARRIZAL	SSRN10	13
CERRO SAN JUAN	SSRN10	25
MESA DE TEJAS	SSRN10	55
GONZÁLEZ DE ABAJO	ZP	0
TOTAL		934

Lo cual no es el ideal para este proyecto, el cual solamente pretende para esta nueva etapa el desarrollo estratégico de **144 lotes**, con una afectación por lote menor a 800 m² por lote y la construcción de accesos y caminos internos

11

En un total dentro de las 275.36 Ha, en las cuales existe la posibilidad, se desarrollaran los 144 lotes y vialidades, en total se pretende afectar una superficie con posibilidad de urbanización, entre lotes y vialidades de 21.32 Ha.

Este desarrollo se llevara a cabo en forma pausada a lo largo de 25 años.

El Conjunto habitacional se encontrará totalmente cercado con casetas de vigilancia para el control de acceso y así garantizar la seguridad y privacidad de los residentes.

La infraestructura urbana y de servicios del Conjunto será de la mejor calidad y subterránea, ya que los tendidos eléctrico y telefónico, así como los ductos de drenaje y agua, estarán ocultos a la vista, lo que da un aspecto visual de limpieza y amplitud de los escenarios naturales.

La lotificación y urbanización de lotes para el desarrollo de áreas privativas unifamiliares de tipo residencial y social, con servicios y materiales de la mejor calidad, dentro de un ambiente de seguridad, confort, privacidad y rodeado de escenarios naturales de gran belleza, contarán asimismo, con áreas verdes arboladas ajardinadas al interior de los lotes.

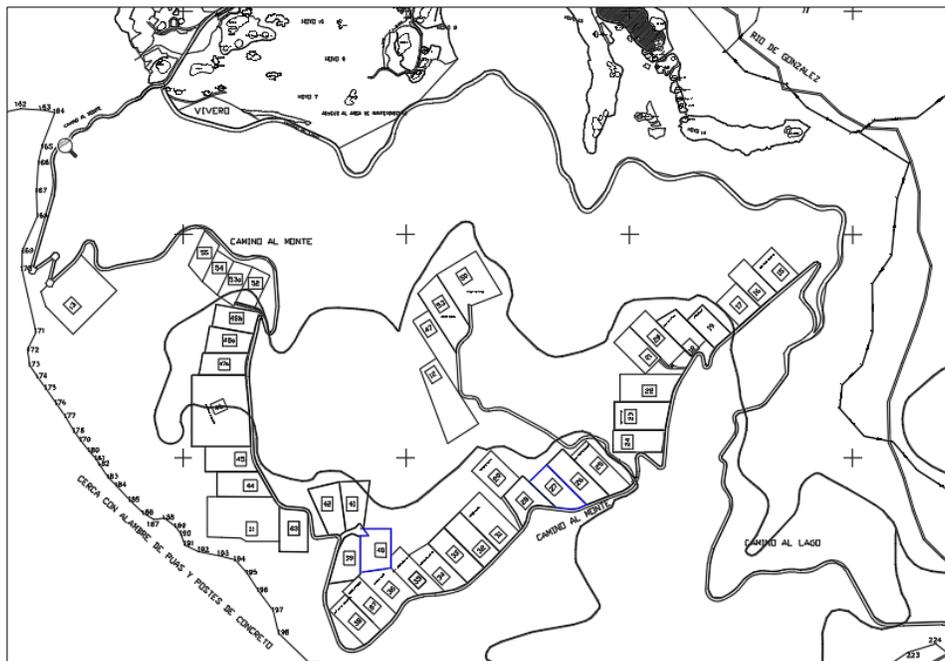
Como principal atractivo se tiene que no habrá casas contiguas, cada casa tendrá un espacio de vegetación natural que servirá a la vez de espaciamiento, estando en una casa no se tendrá a la vista ninguna casa, por lo que la mayor parte del espacio de vegetación se mantendrá como tal, garantizando su permanencia.

Por otro lado se tiene una superficie de 204.72 Ha, equivalente al 42.65 % del total del predio para la protección y conservación del ecosistema y la biodiversidad, a fin de dar continuidad a los procesos ecológicos de la zona del proyecto y su área de influencia, esto adicional a la superficie natural que se quedara como tal en cada lote.

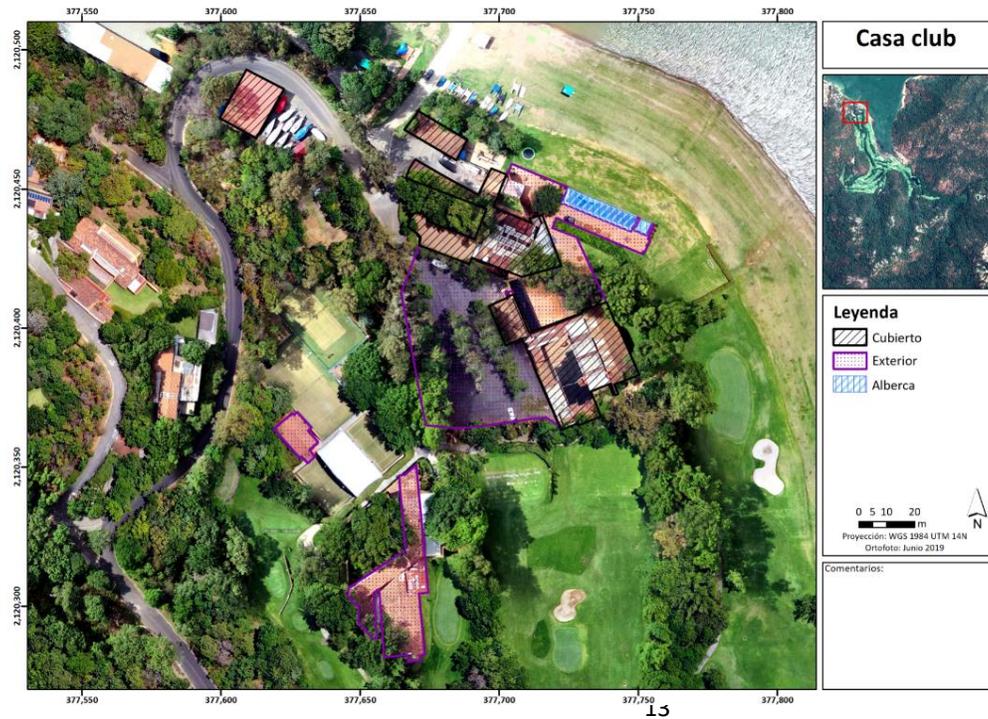
Es importante mencionar como antecedente, que la primera etapa del proyecto integral “Rancho San Diego”, está ya concluida conforme a los términos establecidos en la autorización en materia de Impacto Ambiental, emitida por el Instituto Nacional de Ecología, por conducto de la Dirección General de Normatividad Ambiental, mediante el oficio No. D.O.O.DGNA-04340 RESOLUCION No. 1387, de fecha 21 de septiembre de 1995, para realizar las obras del proyecto “Rancho San Diego”. Anexo 12.

12

Sección del Plano de Conjunto de las obras realizadas en la primera etapa. Anexo 13.



Las siguientes imágenes, muestran las obras relacionadas en la tabla anterior y que fueron de desarrolladas en la primera etapa del proyecto Integral Rancho San Diego.





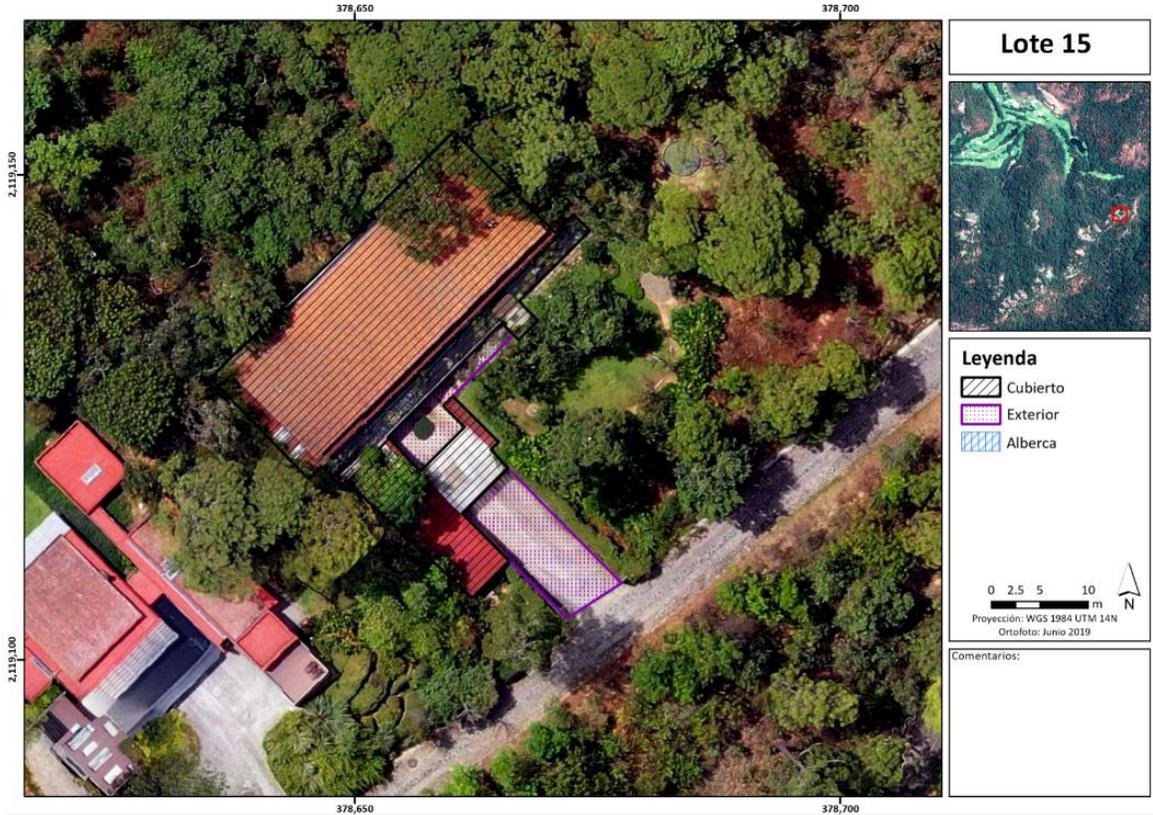
14



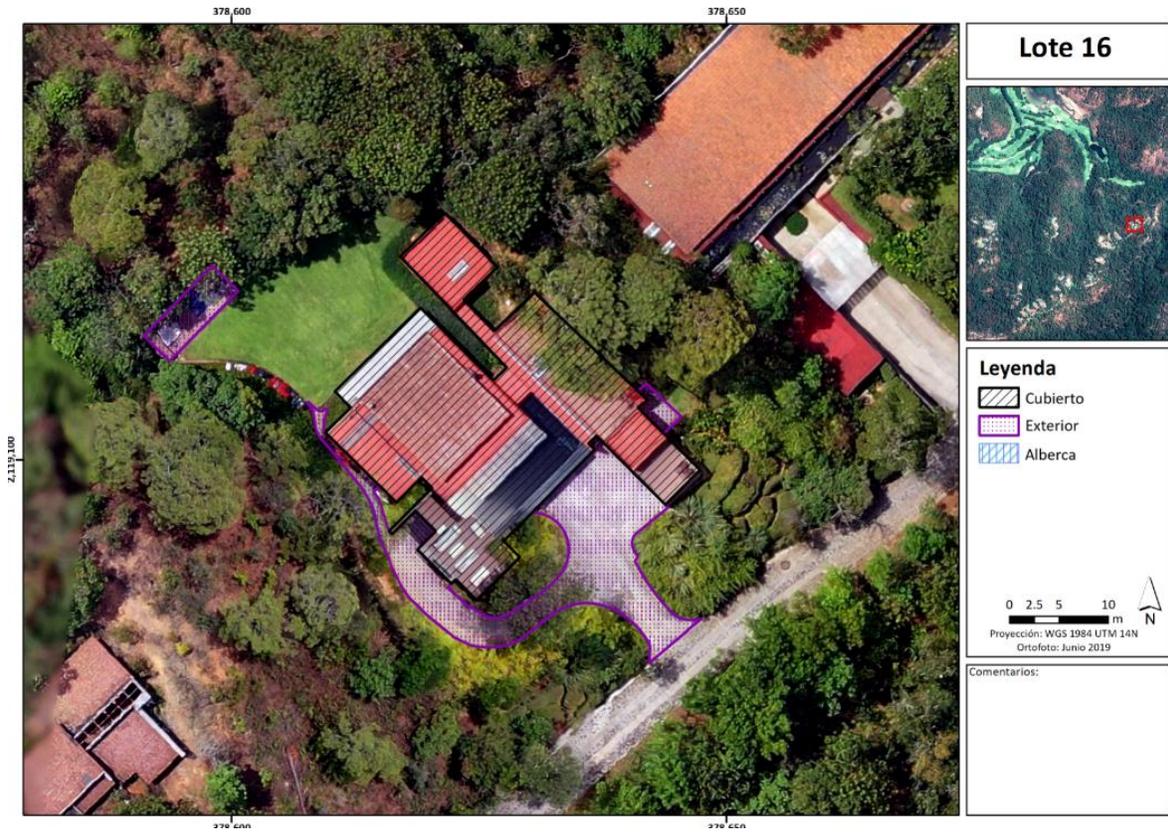


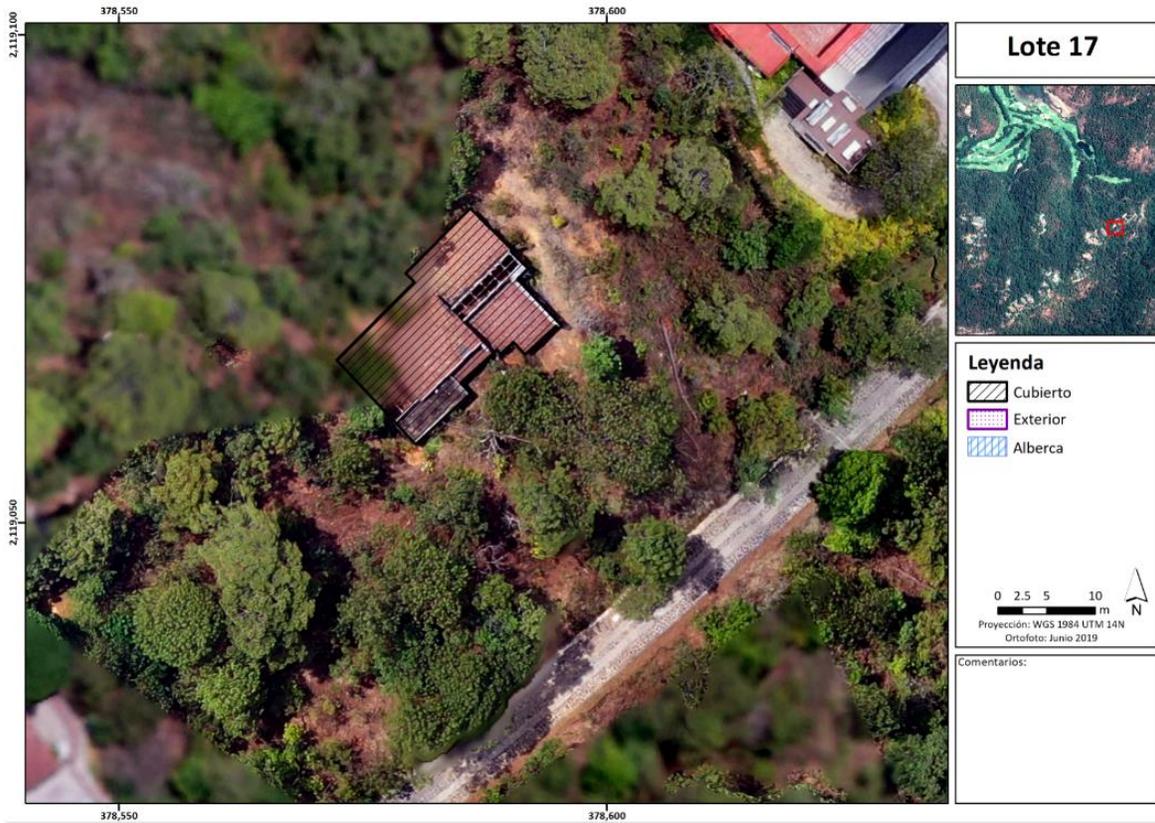
15



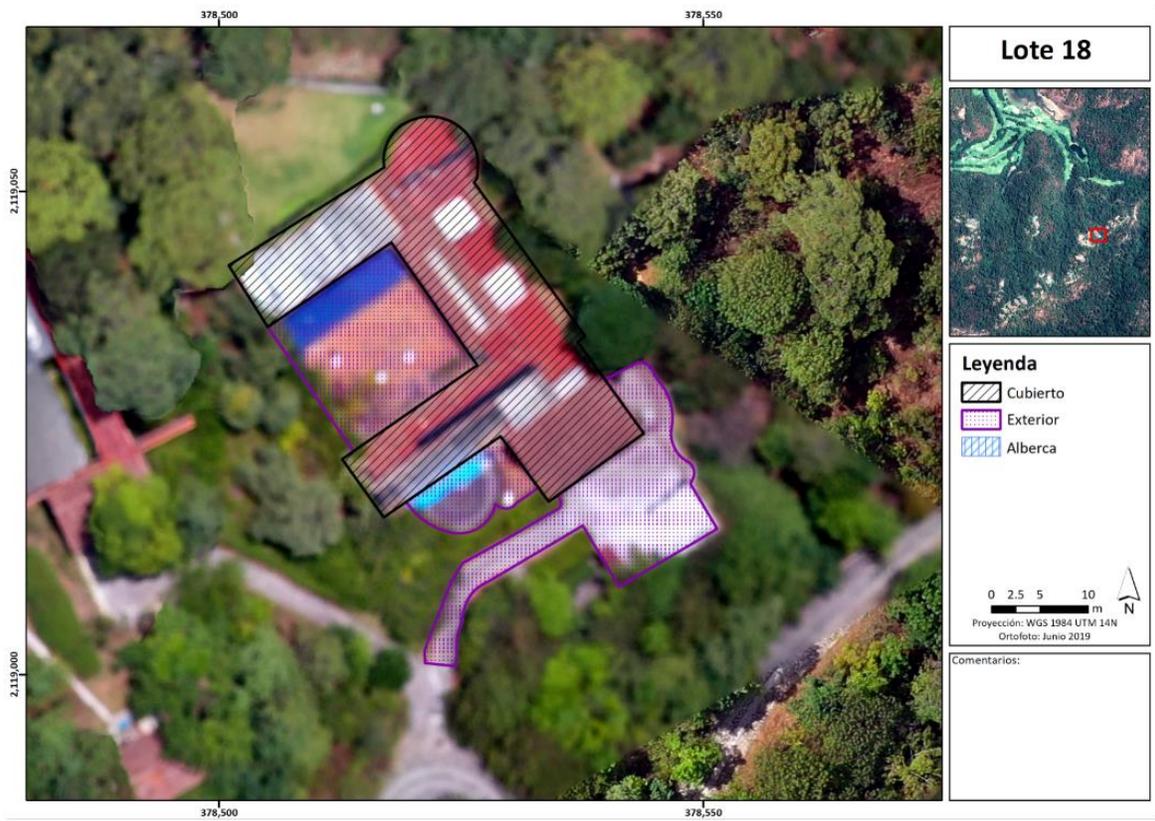


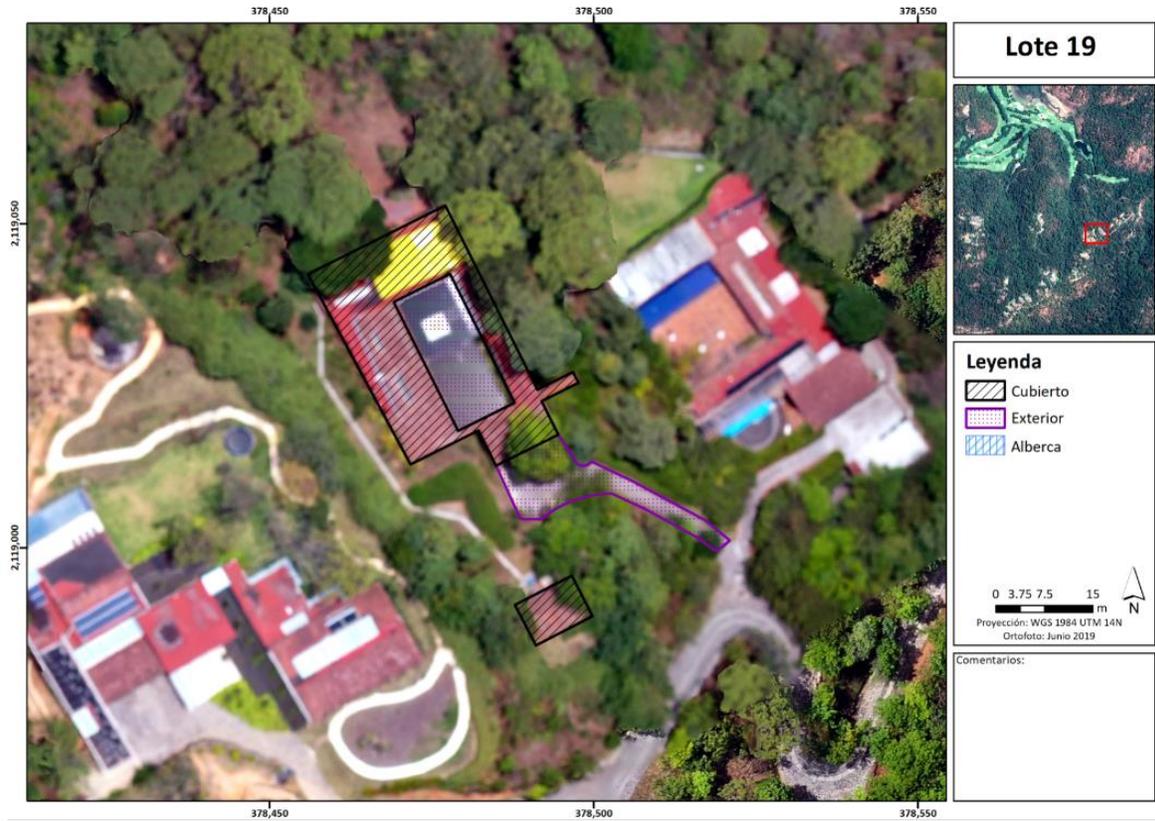
16





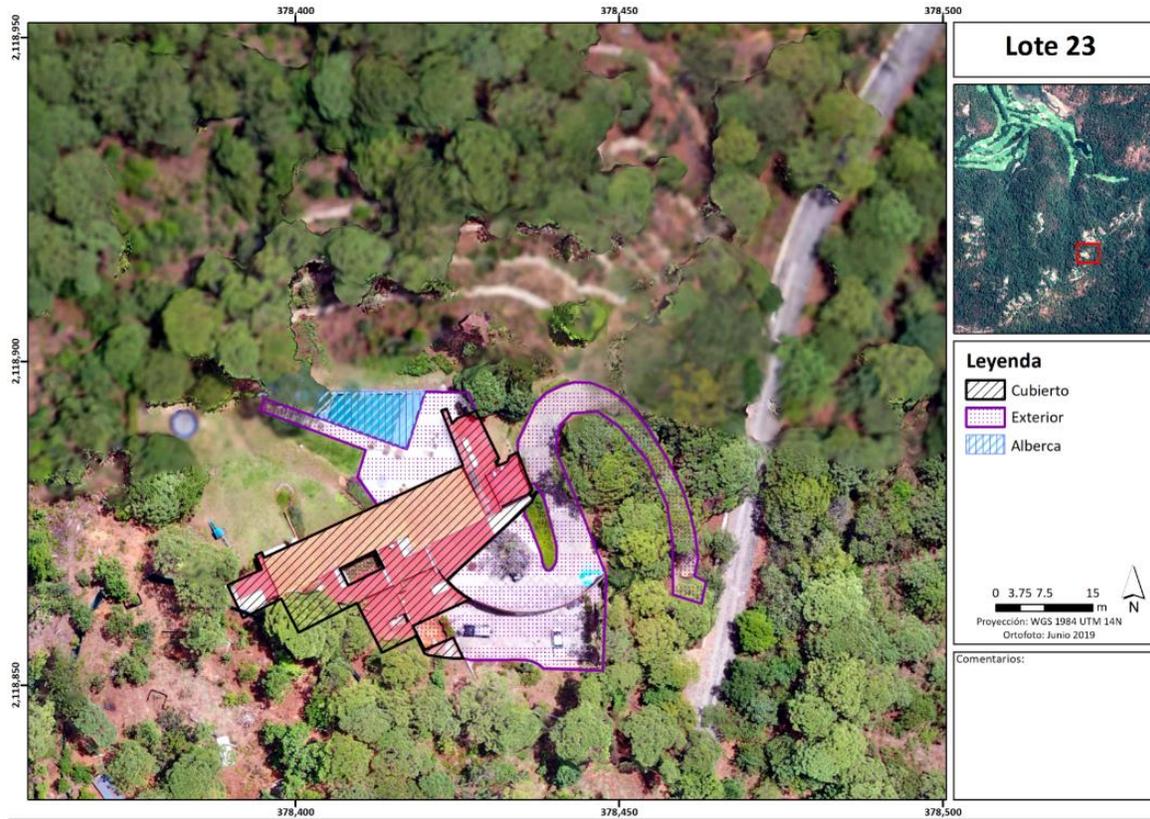
17





18





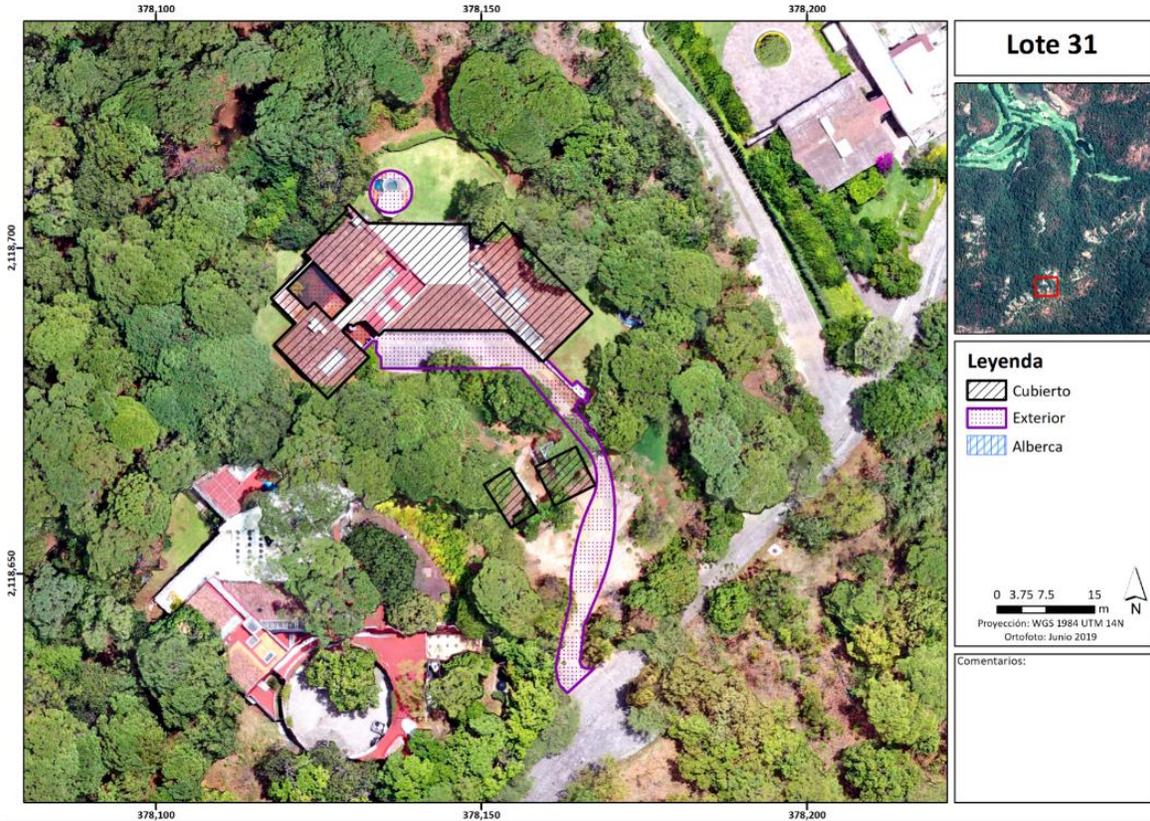
19





20





21





22





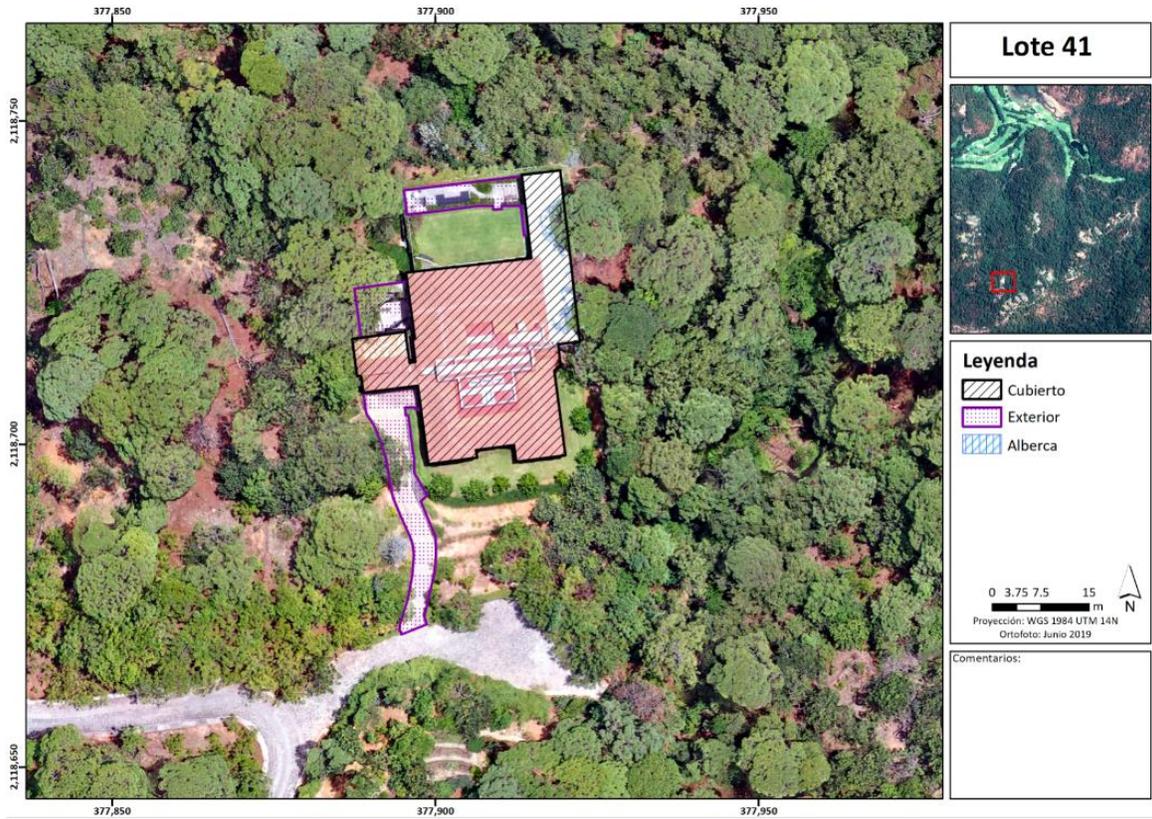
23





24



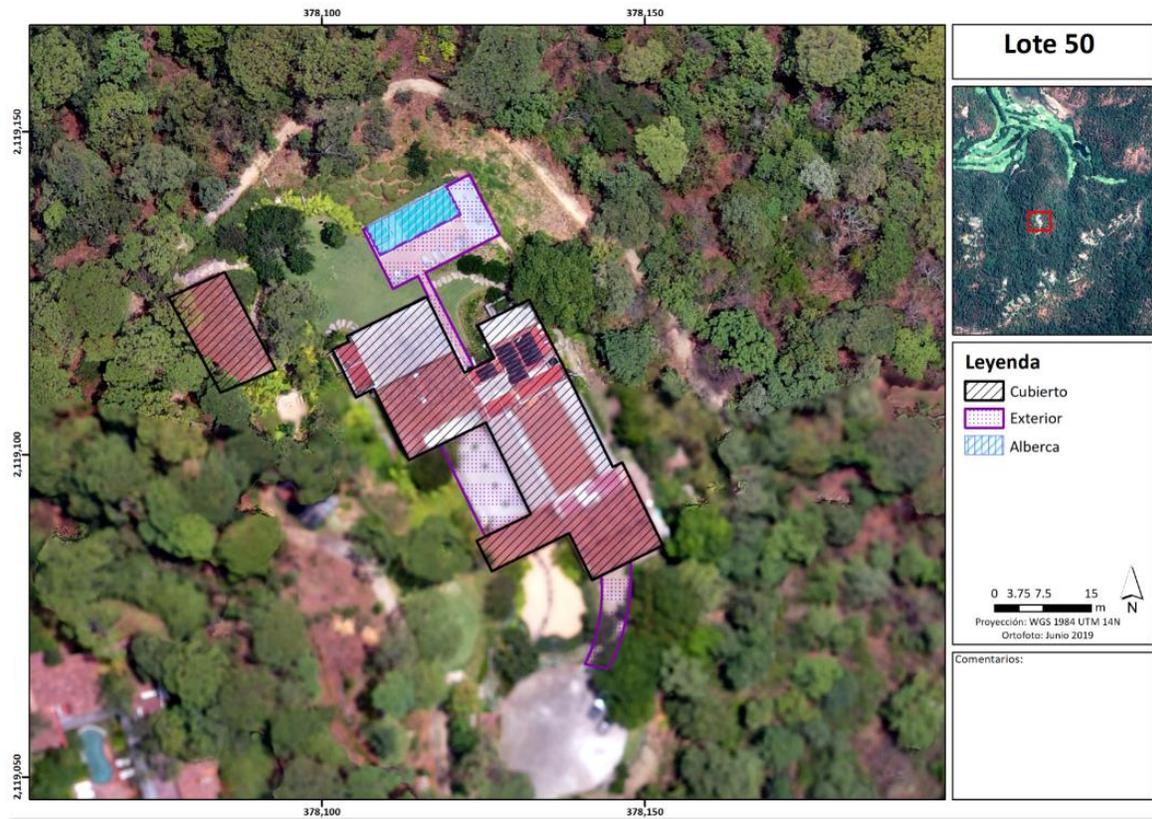


25





26





27





II.1.2 Selección del sitio

El proyecto “Rancho San Diego” tiene como propósito ser un desarrollo habitacional unifamiliar ordenado, que cumpla con la normatividad ambiental aplicable, para lo cual, la selección del sitio se basó en lo siguiente.

- 1) Que el predio está vinculado con los instrumentos de planeación urbana y ocupación del suelo autorizado por el municipio de Valle de Bravo.
- 2) Que la superficie destinada al proyecto está libre de presentar algún riesgo ambiental.
- 3) Que el terreno no tiene reclamos ecológicos o arquitectónicos.
- 4) Que el predio está rodeado de escenarios naturales de gran valor paisajístico y de importantes atractivos turísticos como lo es la Presa Miguel Alemán y la cascada Velo de Novia, así como la cercanía al fraccionamiento Avándaro, el cual posee uno de los más exclusivos campos de golf del país.

- 5) Que el predio tiene acceso por el circuito Avándaro, el cual es una importante vía de comunicación como ruta de conexión entre la cabecera municipal y la carretera a la ciudad de Toluca, Estado de México.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto se ubica dentro de un predio que cuenta con una superficie total de 480.08 Ha, localizado en Paseo Izar s/n, Colonia El Cerrillo, C.P. 51206, municipio de Valle de Bravo, Estado de México, cuyas coordenadas UTM extremas son las siguientes.

Tabla 1. COORDENADAS EXTREMAS DE LA POLIGONAL DEL PROYECTO

Vértices	X	Y
1	379007.00	2120893.00
2	379867.00	2120192.00
3	379803.00	2118988.00
4	379018.00	2118440.00
5	377899.00	2118038.00
6	377345.00	2119196.00
7	377742.00	2120392.00
8	378559.00	2119480.00

Figura 2. UBICACIÓN AL SITIO DEL PROYECTO





II.1.4 Inversión requerida

El monto total requerido para la obra del proyecto se calcula en \$5'000,000.00 (Cinco millones de pesos 00/100 M.N. Asimismo, se considera un costo de las actividades de restauración de aproximadamente \$ 200,000.00 (Doscientos mil pesos 00/100).

II.1.5 Dimensiones del proyecto

El proyecto integral "Rancho San Diego" se ubica en un predio cuya poligonal resulta de la suma de los 7 predios que lo conforman (y de acuerdo con las escrituras públicas correspondientes), tiene una superficie total de 480.08 ha; sin embargo la superficie que puede ser aprovechable por el proyecto, de acuerdo a la zonificación de destino y uso de suelo establecida en el Plan Municipal de Desarrollo de Valle de Bravo, es de **275.36 ha**, y una superficie de **204.72 ha** (equivalente al 42.65 % del total del predio), presenta una política de conservación de la cobertura forestal, la cual estará libre de construcción alguna.

Tabla 2. USOS DE SUELO POR PREDIO

	PREDIO	USO DE SUELO
1	RINCÓN DE SAN DIEGO	H.5000.A SSRN10 SSRN18 / ZP
2	LA VUELTA	SSRN10 / ZP
3	PLAN DEL MORAL	SSRN10 / ZP
4	EL CARRIZAL	SSRN10 / ZP
5	CERRO SAN JUAN	SSRN10 / ZP
6	MESA DE TEJAS	SSRN10 / ZP / PAR
7	GONZÁLEZ DE ABAJO	ZP

Primera Etapa (obra construida)

De las 275.36 ha de superficie aprovechable del predio, las obras realizadas como **primera etapa** del proyecto integral, autorizadas en materia ambiental de acuerdo con el antecedente anteriormente mencionado, consistieron en la lotificación y desarrollo de 40 Unidades habitacionales unifamiliares en igual número de Lotes, 8 ranchos, 1 casa club, 2 áreas verdes para esparcimiento y 1 control de acceso, así como 1 lote para donación en una superficie de 10.830 Ha.

31

Segunda Etapa (Obra Nueva)

En la superficie aprovechable del predio de 275.36 ha, la **segunda etapa** del proyecto integral consistirá únicamente en la lotificación y urbanización de 144 lotes contenidos en Macrolotes y vialidades en una superficie total de 21.32 ha para el desarrollo posterior de viviendas unifamiliares y servicios, de acuerdo con el siguiente desglose de superficies:

Proyecto Integral (ambas etapas)

De acuerdo con las superficies de las obras realizadas de la primera etapa y por realizar en la segunda etapa (objeto del presente proyecto), las superficies totales del Máster Plan del proyecto integral Rancho San Diego, consistirán en la lotificación y urbanización para el desarrollo de 197 Lotes habitacionales

Numero/tipo de Total Macrolote	Superficie Ha
Macro-lote 1	52.92
Macro-lote 2	29.88
Macro-lote 3	22.89
Macro-lote 4	6.12
Macro-lote 5	11.52
Macro-lote 6	12.23
Macro-lote 7	8.08
Macro-lote 8	13.67
Macro-lote 9	7.27
LOTE 152	0.81
LOTE 153	³² 0.82
Macro-lote 10	7.01
Macro-lote 11	21.60
Macro-lote 12	19.32
Macro-lote 13 (área protegida)	204.72
Macro-lote casa club	3.27
Macro-lote Área verde de esparcimiento parte 1	32.39
Macro-lote Área verde de esparcimiento parte 2	2.78
Macro-lote acceso	5.19
Camino actual	7.79
Caminos interiores	9.81
Total	480.08

Los cuales están contenidos en 13 Macro lotes, dos lotes 1 casa club, dos áreas verdes de esparcimiento, 1 control de acceso y 1 Macrolote para área de protección, en una superficie total de 275.36 ha, dejando una importante superficie libre de construcción de 254.04 ha, como área verde de uso común, y una zona protegida en acatamiento del programa de desarrollo urbano municipal de 204.72 Ha, de conformidad con el siguiente desglose de superficies.

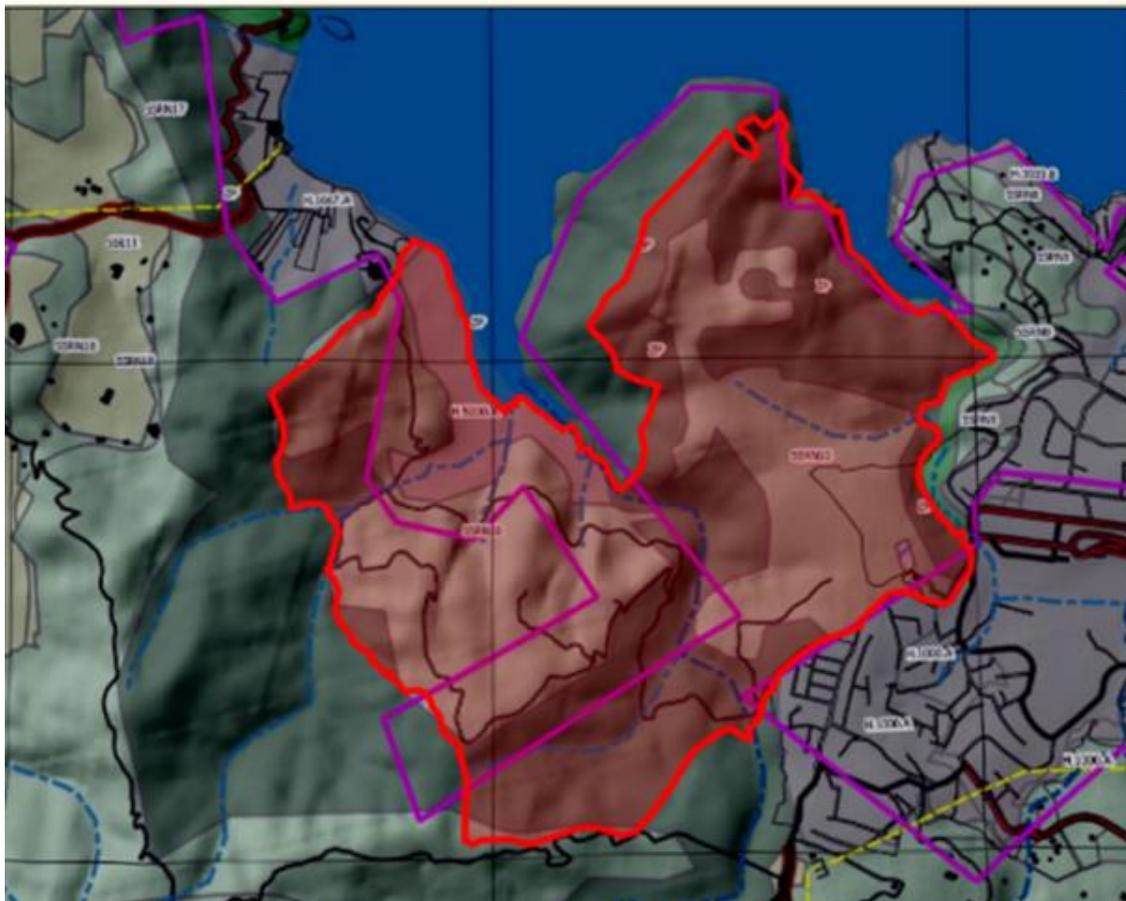
Características	Superficie Ha		
Posibilidad de desarrollo	275.36	275.36	
Primera etapa (Construida en operación)	10.830	32.15	32.15
Segunda etapa (Obra nueva, por realizar)	21.32		
Área sin afectación dentro de los lotes	231.38	243.21	
Área de protección de acuerdo al plan de ordenamiento	204.72	204.72	
Total Sin afectación		447.93	447.93
Total	480.08		480.08

II.1.6 Uso actual del suelo

El Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Valle de Bravo, es el instrumento que contienen las disposiciones jurídicas para planear y regular el ordenamiento de los asentamientos humanos en el territorio municipal, así mismo su objetivo es establecer las políticas públicas y estrategias para el desarrollo urbano del territorio municipal, mediante la determinación de la zonificación, los destinos y las normas de uso y aprovechamiento del suelo, así como las acciones de conservación, mejoramiento y crecimiento en los centros de población.

El predio donde ubica el proyecto “Rancho San Diego”, de acuerdo con el Plano E-2 Zonificación del Territorio del Plan Municipal, se localiza en tres usos de suelo: Habitacional (H.500.A), Aprovechamiento de los Recursos Naturales (SSRN10) y Zona de Preservación (ZP).

Figura 3. UBICACIÓN DEL PROYECTO EN EL PLANO E2; ZONIFICACION DEL TERRITORIO DE VALLE DE BRAVO



El Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Valle de Bravo, define a estas zonas, de conformidad con los siguientes usos generales y específicos.

1. **Uso habitacional (H.5000.A);** Comprende superficies donde se ha llevado a cabo una modificación sustancial o desaparición de los ecosistemas originales debido al desarrollo de los asentamientos humanos previos a la declaratoria del área protegida, permitiéndose el uso habitacional

			
USO GENERAL.	U S O		E S P E C I F I C O
DENSIDAD	HABITANTES / HECTAREA		5
	N° DE VIVIENDAS / HECTAREA		2
	M² DE TERRENO BRUTO / VIVIENDA		5000
	M² DE TERRENO NETO / VIVIENDA		3000
LOTE MINIMO EN SUBDIVISIÓN*	FRENTE (ml)		30
	SUPERFICIE (m²)		3000
	No DE VIVIENDAS / LOTE MINIMO		1
SUPERFICIE SIN CONSTRUIR	% DEL LOTE (USO HABITACIONAL)		80
	% DEL LOTE (USO NO HABITACIONAL)		80
COS SUPERFICIE DE DESPLANTE	% DEL LOTE (USO HABITACIONAL)		20
	% DEL LOTE (USO NO HABITACIONAL)		20
ALTURA MAXIMA DE CONSTRUCCION	USO HABITACIONAL		NIVELES
			2
			H SOBRE NIVEL DE DESPLANTE
			7.5
CUS (INTENSIDAD MÁXIMA DE CONSTRUCCION)	USO NO HABITACIONAL		NIVELES
			2
			H SOBRE NIVEL DE DESPLANTE
			7.5
RESTRICCIONES MÍNIMAS DE CONSTRUCCIÓN	USO HABITACIONAL (veces la sup. del lote)		0.4
	USO NO HABITACIONAL (veces la sup. del lote)		0.4
RESTRICCIONES MÍNIMAS DE CONSTRUCCIÓN	FRENTE		5
	LATERALES		3
	FONDO		5

2. **Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales (SSRN10);** que comprende superficies que pueden ser aprovechados, y que por motivos de uso y conservación de sus ecosistemas a largo plazo, es necesario que todas las actividades productivas, incluyendo el uso habitacional, se efectúen bajo esquemas de aprovechamiento sustentable.

			
USO GENERAL.	U S O		E S P E C I F I C O
DENSIDAD	HABITANTES / HECTAREA		7
	N° DE VIVIENDAS / HECTAREA		1
	M² DE TERRENO BRUTO / VIVIENDA		7,000
	M² DE TERRENO NETO / VIVIENDA		4200
LOTE MINIMO EN SUBDIVISIÓN*	FRENTE (ml)		30
	SUPERFICIE (m²)		4,200
	No DE VIVIENDAS / LOTE MINIMO		1
SUPERFICIE SIN CONSTRUIR	% DEL LOTE (USO HABITACIONAL)		90
	% DEL LOTE (USO NO HABITACIONAL)		90
COS SUPERFICIE DE DESPLANTE	% DEL LOTE (USO HABITACIONAL)		10
	% DEL LOTE (USO NO HABITACIONAL)		10
ALTURA MAXIMA DE CONSTRUCCION	USO HABITACIONAL		NIVELES
			2
			H SOBRE NIVEL DE DESPLANTE
			7.5
CUS (INTENSIDAD MÁXIMA DE CONSTRUCCION)	USO NO HABITACIONAL		NIVELES
			2
			H SOBRE NIVEL DE DESPLANTE
			7.5
RESTRICCIONES MÍNIMAS DE CONSTRUCCIÓN	USO HABITACIONAL (veces la sup. del lote)		0.2
	USO NO HABITACIONAL (veces la sup. del lote)		0.2
RESTRICCIONES MÍNIMAS DE CONSTRUCCIÓN	FRENTE		10
	LATERALES		10
	FONDO		25

3. **Zona de Preservación (ZP);** Comprende superficies que contiene ecosistemas relevantes o frágiles, por lo que tiene una política de conservación, no permitiéndose el desarrollo habitacional.

USO GENERAL.		U S O		E S P E C I F I C O		ZP
DENSIDAD		HABITANTES / HECTAREA				NF
		N° DE VIVIENDAS / HECTARRA				NF
		M² DE TERRENO BRUTO / VIVIENDA				NF
		M² DE TERRENO NETO / VIVIENDA				NF
LOTE MINIMO EN SUBDIVISION*		FRENTE (m)				NF
		SUPERFICIE (m²)				NF
SUPERFICIE SIN CONSTRUIR		No DE VIVIENDAS / LOTE MINIMO				NF
		% DEL LOTE (USO HABITACIONAL)				NF
COS SUPERFICIE DE DESPLANTE		% DEL LOTE (USO NO HABITACIONAL)				NF
		% DEL LOTE (USO HABITACIONAL)				NF
ALTURA MAXIMA DE CONSTRUCCION		USO HABITACIONAL		NIVELES		NF
				M SOBRE NIVEL DE DESPLANTE		NF
		USO NO HABITACIONAL		NIVELES		NF
				M SOBRE NIVEL DE DESPLANTE		NF
CUS (INTENSIDAD MÁXIMA DE CONSTRUCCION)		USO HABITACIONAL (veces la sup. del lote)				NF
		USO NO HABITACIONAL (veces la sup. del lote)				NF
RESTRICCIONES MÍNIMAS DE CONSTRUCCIÓN		FRENTE				NA
		LATERALES				NA
		FONDO				NA

Considerando los usos de suelo (H.500.A, SSRN10 y Z₃₆^P) que presentan los predios que integran el proyecto integral de acuerdo con la zonificación del Plan Municipal de Desarrollo, la tabla siguiente muestra la superficie en donde se puede desarrollar el proyecto (275.36 ha) y la superficie que está considerada con una política de conservación y que no se desarrollará ninguna obra (204.72 ha), equivalente al 42.65 % de la superficie total del predio (480.08 ha).

No.	Predio	Superficie Total (Ha)	Superficie aprovechable (Ha)	Zona de Preservación
				Superficie (Ha)
1	Rincón de San Diego	261.17		
2	González de Abajo	1.46		
3	Cerro San Juan	85.07		
4	Mesa de Tejas	78.73		
5	El Carrizal	26.98		
6	Plan del Moral	11.95		
7	La Vuelta	14.72		
Total		480.08	275.36	204.72

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Con respecto a la urbanización a nivel municipal, la cobertura de los servicios de agua potable, electricidad y drenaje de Valle de Bravo alcanza el 93 %, por lo que la zona de influencia del proyecto cuenta con todos estos servicios urbanos básicos, así como vialidades principales, telefonía y recolección de residuos sólidos.

La red carretera del municipio se compone por 65.27 % de caminos rurales; las vialidades estatales tienen una representación de 29.17%, mientras que las federales sólo alcanzan 5.56%. Al interior de la región, se observa que existe una conectividad importante entre los municipios circundantes, el 2.11% de los caminos rurales están pavimentados y 63.15% revestidos.

La red carretera federal y estatal se observa en mejores condiciones, ya que en su mayoría se encuentran pavimentadas, lo que representa una conexión directa con la capital del Estado de México y con el Estado de Michoacán.

Una de las potencialidades naturales del municipio de Valle de Bravo, es la presa Miguel Alemán y otros cuerpos de agua importantes, los cuales³⁷ hacen posible el desarrollo de actividades turísticas, además fungen como reserva de recursos hídricos ya que aportan a través del Sistema Cutzamala una cantidad importante del agua para consumo humano. Así mismo, generan fuentes de empleo para la población local.

El proyecto “Rancho San Diego”, consistió en la urbanización de lotes para uso habitacional, con áreas verdes y de uso común como casa club, canchas deportivas, ciclista y circulación interior, dotándolas de electrificación y servicios hidrosanitarios, entre otros.

Descripción de servicios requeridos

Agua. - Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, el agua es uno de los principales elementos requeridos. Se utilizará aproximadamente 10 m³/día de agua cruda en promedio, la cual será suministrada por carros pipa, para el riego de tierras durante la nivelación y compactación del suelo, como material agregado para la fabricación de mezclas de mortero y concreto, para la humectación de materiales de construcción, para actividades de limpieza en general y para el riego de las áreas verdes.

Se utilizará agua potable para el consumo directo y preparación de alimentos de los trabajadores a razón de 5 a 10 garrafones por semana, la cual será suministrada a través de garrafones de plástico de 20 litros de capacidad.

Servicios sanitarios. - Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se contará con el servicio de sanitarios portátiles que serán rentados con su mantenimiento periódico durante todo el desarrollo de la obra.

Combustibles. - Los combustibles que se utilizarán en estas etapas serán gasolina y diésel que se empleará básicamente para el funcionamiento de la maquinaria pesada y algunos equipos. Su suministro será a base de marimba, por lo que no habrá necesidad de almacenamiento temporal de ninguno de ellos a efecto de no presentar derrames de combustibles dentro del predio.

Recolección de residuos sólidos. - Los residuos sólidos serán generados en su mayoría, por la preparación de alimentos, los cuales se depositarán temporalmente en tambos con tapa, para su disposición a través del servicio municipal de manera periódica.

Requerimiento de personal y maquinaria

38

La mano de obra que se requiere para el proyecto, es el de personal calificado y de oficios comunes como: operadores de maquinaria pesada, sobrestantes, oficiales albañiles, oficiales carpinteros, choferes y ayudantes generales. Dada la accesibilidad del proyecto por encontrarse en el área urbana del municipio de Valle de Bravo, el personal que labore en las etapas de preparación del sitio y construcción, no pernoctará en la obra.

Toda la maquinaria, equipo y vehículos que se utilice es responsabilidad del contratista que se encuentre en buen estado de mantenimiento y realizar a la misma las verificaciones de emisiones que sean necesarias, a fin de cumplir con la normatividad vigente. Asimismo y dado que no existirá almacenamiento de combustible dentro los límites del predio, la contratista debe suministrar el combustible a su maquinaria mediante marimbas, sin realizar actividades de mantenimiento de la maquinaria dentro de los límites del terreno.

Los recursos humanos empleados en las diferentes actividades para el desarrollo del proyecto, será en promedio de 30 trabajadores, entre ayudantes, maestros de obra (albañiles, fierros, carpinteros, soldadores, armadores, plomeros, electricistas, pintores,

etc.), sobrestantes, operadores de maquinaria y personal técnico administrativo; además de generar 10 empleos indirectos. De los empleos generados el 100% de la población contratada fue local del municipio de Valle de Bravo.

Tabla 3. REQUERIMIENTOS DE PERSONAL

Etapa del proyecto	Tipo de mano de obra	Cantidad	Disponibilidad regional
Preparación del sitio	No calificada	10	100%
	Calificada	5	100%
Construcción	No calificada	5	100%
	Calificada	5	100%
Total		30	100%

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

Tabla 4. RELACIÓN DE MAQUINARIA

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

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

Dentro del Master Plan se tienen contemplados **196 lotes en total**, de los cuáles:

1 lote destinado al acceso al Conjunto Urbano (Predio Mesa de tejas)

2 lotes destinado para áreas verdes de recreación. (Predio Rincón de San Diego)

1 lote destinado para la Casa Club del Desarrollo Residencial. (Predio Rincón de San Diego)

40 lotes más 8 Ranchos (48 en total) ya desarrollados. (Predio Rincón de San Diego y Predio Mesa de Tejas) más los acceso, caminos y áreas verdes de recreación.

144 lotes son los que se pretenden desarrollar en un futuro.

Beneficios.

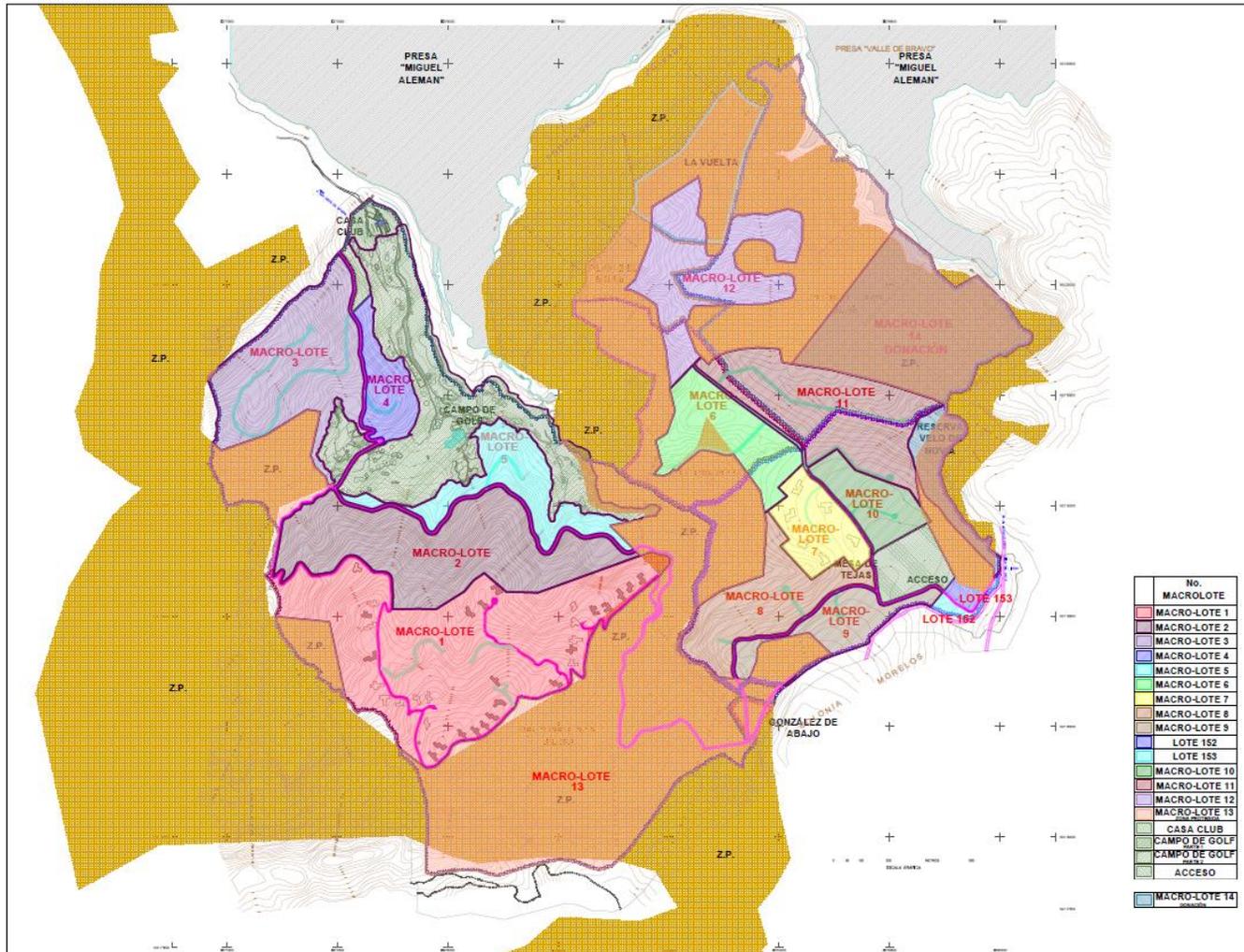
1. Conjunto Urbano Campestre, Sustentable en términos económicos, ambientales y sociales.
2. Políticas de conservación, regeneración y reforestación de bosque. Control de Incendios y plagas forestales.
3. Derrame económico social, fuente de empleo ~~directos~~ e indirectos a comunidades aledañas.
4. Importante contribuyente en Impuesto Predial, traslaciones de Dominio con nulo o poco gasto al erario público en términos de conservación de vialidades, alumbrados, recolección de basura, suministros de servicios, etc.
5. Cada Propietario y sus órganos de gobierno, se vuelven garantes de la conservación del Medio Ambiente siendo el principal atractivo y activo del proyecto, los árboles y su alto contenido escénico y paisajista.

Condicionantes de Viabilidad.

1. **Vialidades internas concesionadas a favor del desarrollo**, ya que se han grabado en escritura pública como **servidumbre recíproca, irrevocable**.
2. Parque Velo de Novia, propiedad del Fideicomiso, es explotado actualmente por turismo del Municipio (susceptible de donación).

El Conjunto Urbano se conformará por 13 Macro-lotes y 3 lotes que conforman la Casa Club, áreas verdes de recreación y el Acceso y caminos internos.

Figura 4. PLANTA DE CONJUNTO



II.2.1 Programa de trabajo

El desarrollo del proyecto contempla un horizonte de trabajo de 25 años, bajo el siguiente esquema general,

Tabla 5. PROGRAMA GENERAL DE OBRA

ACTIVIDADES	2021-2026	2027-2036	2037-2045
Señalamiento de obra			
Despalme			
Trazo y nivelación del terreno			
Muros de contención			
Agua potable			
Drenaje sanitario			
Drenaje pluvial			
Obra civil eléctrica			
Comunicaciones			
Obra eléctrica (equipamiento)			
Pavimentos, banquetas y guarniciones			
Ajardinamiento y reforestación			

Previamente a la realización de las obras el promovente tendrá las autorizaciones, permisos y licencias que apliquen al proyecto, emitidas por la autoridad competente.

La conceptualización global del proyecto se ajustó a los lineamientos generales que regirán su diseño y la construcción de las obras e instalaciones, a fin de cumplir con las especificaciones técnicas y alcanzar los propios objetivos del Conjunto Urbano.

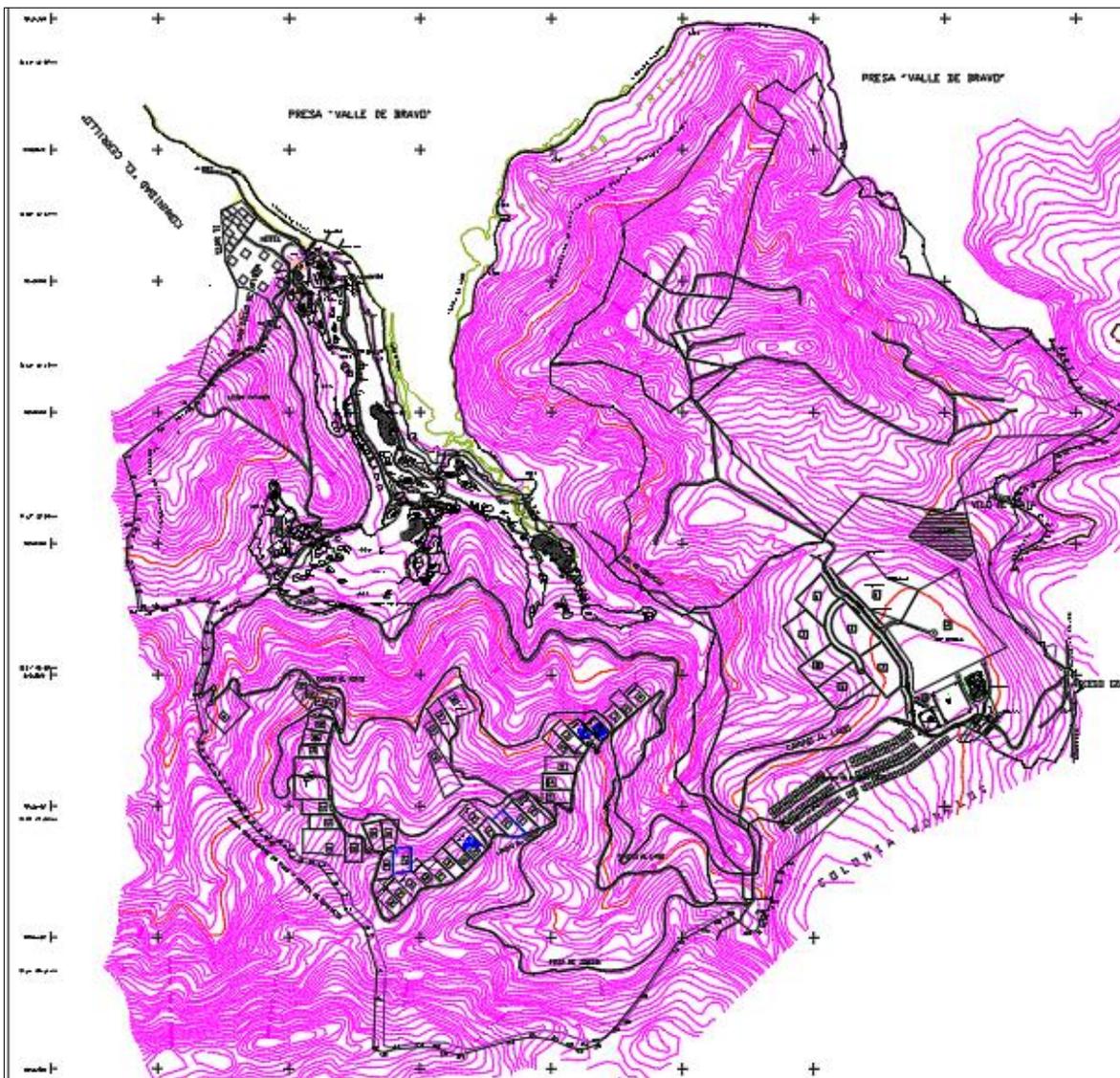
La etapa de operación no tiene término ya que al darle labores de mantenimiento o de renovación adecuadas, la infraestructura del Conjunto habitacional podrá servir por tiempo indefinido.

II.2.1.1 Estudios de campo y gabinete

Los estudios de campo realizados de acuerdo con las características del proyecto permitieron identificar las características topográficas sobre las cuales se sustentó el proyecto.

Como se puede observar en las figuras siguientes, el predio donde se ubica el proyecto “Rancho San Diego”, tiene una topografía que conforma una ladera, con una pendiente conformada desde la altitud de 2,190 msnm a los 1,865 msnm, con orientación de poniente a oriente, la más baja.

Figura 5. TOPOGRAFÍA DEL PREDIO DONDE SE UBICA EL PROYECTO



II.2.2 Preparación del sitio

Los terrenos de los macro lotes, son irregulares y con desniveles, los movimientos de tierra necesarios para las obras de nivelación del terreno y los terraplenes se harán con el mismo material del sitio.

Durante los trabajos preparativos de la obra se realizan actividades como: trazo y nivelación del terreno natural, siendo puntuales en áreas donde se desarrollarán las obras de urbanización de lotes y construcción de las vialidades internas.

En esta etapa, no habrá afectación de arbolado, sólo el despalme únicamente a la superficie del desplante de las vialidades internas y muros de contención.

El material producto del despalme, se trozará y picará para su integración y reutilización en los rellenos del terreno requeridos por el proyecto.

El trabajo de despalme se realizará asegurando que toda la materia vegetal quede fuera de las zonas destinadas a los desplantes de estructuras, evitando dañar árboles y vegetación fuera del área indicada en el proyecto.

44

El equipo que se utilizará para el despalme será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de funcionamiento en la duración total de los trabajos, y será operado por personal capacitado.

Los trabajos se realizarán asegurando que toda la materia o cubierta vegetal quedará fuera de las zonas destinadas para el desarrollo del proyecto, evitando dañar árboles y vegetación fuera del área señalada en el proyecto, se especificará y condicionará a que cualquier daño a la vegetación no previsto, sería responsabilidad del Contratista, encargándose de la restitución éste por su cuenta y costo.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

No se requiere de la construcción de infraestructura asociada o de apoyo de importancia, a excepción de una oficina provisional de supervisión de la obra y de almacén temporal para el resguardo de herramienta menor, materiales diversos e insumos relacionados con la obra, así como la instalación de sanitarios portátiles para el uso de los trabajadores.

La oficina de supervisión y almacén temporal, durante las etapas de preparación de sitio y construcción, se ubicará en el acceso al predio en una superficie de aproximadamente 50 m² y será fabricada a base de materiales de fácil desmantelamiento.

La maquinaria pesada maniobrá siempre dentro del predio y no habrá necesidad de almacenamiento de combustible, ya que este insumo será suministrado periódicamente por la empresa constructora mediante marimba, por lo que no se construirá infraestructura para tal efecto.

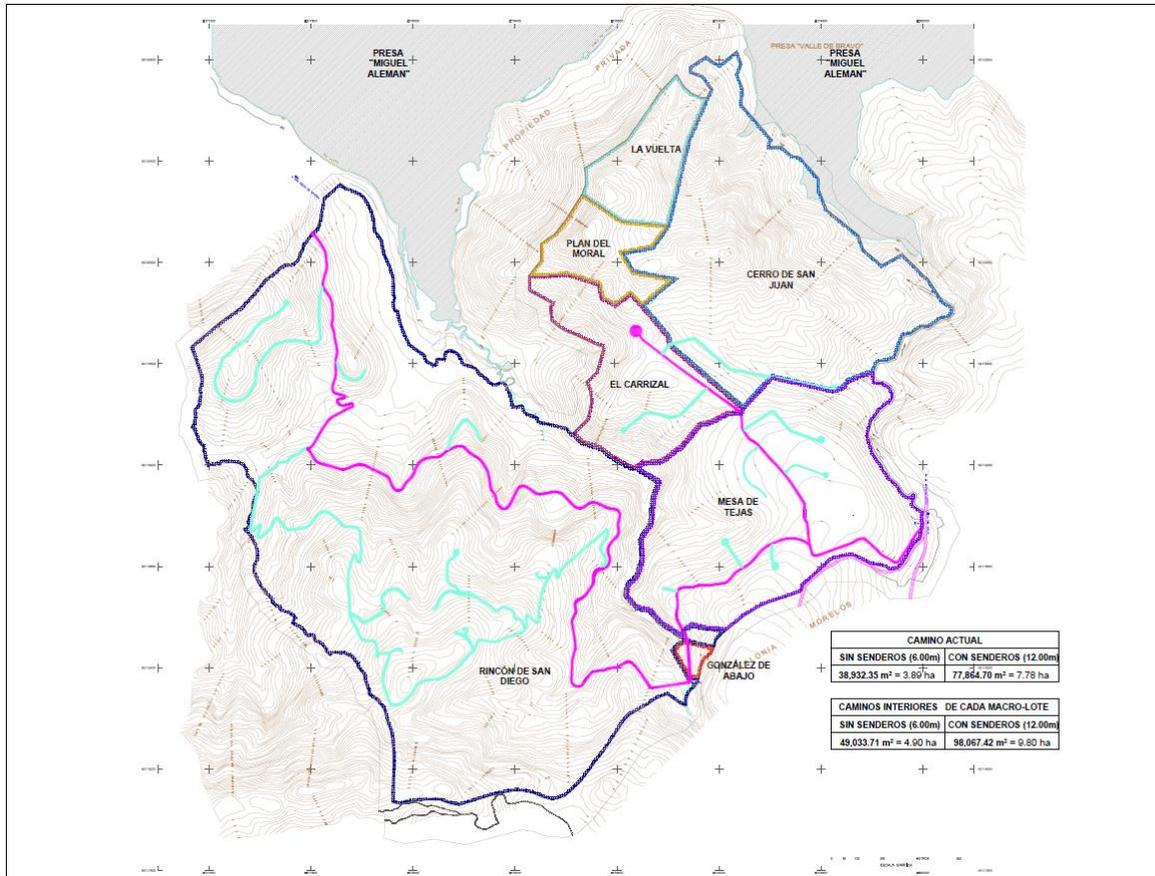
Durante el desarrollo del proyecto, se colocarán provisionalmente contenedores con tapa, para la disposición separada de los desechos orgánicos e inorgánicos resultantes tanto de la elaboración de alimentos de los trabajadores, como de la obra (madera, plástico, papel, aluminio, cartón, metales, entre otros), de tal manera que puedan destinarse mediante el servicio municipal o para su reuso.

No se construirá infraestructura en el predio para campamento de los trabajadores, ya que se contratará mano de obra local, que residen en los poblados cercanos.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se contratará el servicio de sanitarios portátiles de acuerdo con el número de trabajadores, a fin de impedir el fecalismo al aire libre y por ende la contaminación de los suelos, ubicándose en lugares estratégicos.

II.2.4 Etapa de construcción

Esta etapa se considera la construcción de las vialidades internas y la urbanización de los 144 lotes en una superficie de 21.32 ha, para el mejoramiento del terreno con la finalidad de facilitar el acceso a los mismos, de este modo, se pretende optimizar la disposición del terreno para los futuros desplantes de las unidades habitacionales. Dichas actividades se llevarán a cabo de acuerdo a las Normas de Imagen Urbana de Valle de Bravo, así mismo se ejecutarán por etapas progresivas conforme avance la obra.



Tomando en cuenta la estratigrafía en el sitio, la solución de cimentación para la conformación de los muros de contención se realizará de acuerdo a las características propias de cada sitio, considerando técnicas especializadas para su conformación.

Los ductos de instalaciones irán debajo del terreno, serán de 2 metros de ancho por 2 metros de alto, muros de block armado o concreto reforzado, losa y piso de concreto con zonas de desagüe.

Las banquetas se construirán en tramos sobre terreno compactado, serán de concreto hidráulico, con esquinas protegidas y con acabado de granzón lavado, conforme a las normas de imagen urbana del Conjunto. Las guarniciones serán de tipo Integral (pecho de paloma) al frente de los lotes generales y de tipo Trapezoidal en su perímetro y un área central a lo largo de los camellones, en ambos casos se usará concreto hidráulico.

Durante la instalación la infraestructura hidráulica, drenaje sanitario, energía eléctrica y gas natural, se causará el menor movimiento de tierras posible, a fin de minimizar el impacto que esta actividad pueda generar.

Los accesos para servicios en los lotes generales, tendrán un paradero de transporte público externo e interno.

El ajardinamiento combinará cubre suelos, pasto, flores, enredaderas y árboles, con el fin de lograr un contraste de color y diversidad de estratos. Así mismo se prevé una zona para la reforestación dentro del conjunto urbano.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

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

47

Para esta etapa no se requerirá del uso de maquinaria pesada debido a la naturaleza del mismo, sin embargo se recomienda a los usuarios del Conjunto habitacional, que de manera preventiva, efectúen inspecciones periódicas de todos los elementos de las instalaciones, con el fin de que la reparación o sustitución de aquellos se realicen antes de que se presente la avería. Dado que los elementos que integran el sistema eléctrico y sanitario son los que más se deterioran, se planea realizar una supervisión continua, para reparar o sustituir las instalaciones necesarias, debiendo realizarse la inspección de los sistemas una vez por año.

Con el objeto de mantener el mejor aspecto del Conjunto, se programa las siguientes actividades: limpieza y barrido de accesos, circulación interior, poda de áreas verdes privadas y comunes. Estas actividades se realizarán de forma continua con periodos no mayores a 2 días para el barrido y no más de una semana para la limpieza de áreas verdes. La poda de pasto y arbustos será variable dependiendo del crecimiento que presente las áreas verdes. En época de estiaje se regarán estas áreas verdes con agua tratada de manera periódica, generalmente 1 o 2 veces a la semana.

Dado que el drenaje pluvial es uno de los aspectos que más hay que cuidar, sobre todo en la temporada de lluvias, se programa el desazolve de alcantarillas y pasos pluviales, antes del inicio de la temporada de lluvias.

Otro elemento que constituye parte de la seguridad y el confort de un Conjunto Residencial, es el alumbrado público, por lo tanto se programa realizar una inspección periódica para detectar zonas oscuras y reparar o sustituir las luminarias. Ante la primera evidencia de un bache de la circulación interior, se plantea la reparación inmediata con el mismo material que fue construida.

Con la finalidad de mantener en buen estado las casas y obras exteriores, se recomendará que los usuarios den mantenimiento de pintura e impermeabilizantes en techos, una vez cada 5 años. Considerando que la infraestructura habitacional tenga un mantenimiento periódico, no habrá necesidad de realizar reparaciones correctivas mayores; sin embargo existen elementos que sufren desgastes como son los que estén en contacto con el agua, por lo que se deberá programarse de acuerdo con las normas y especificaciones técnicas; debiendo realizar inspecciones generales cuando menos dos veces al año.

48

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

El proyecto no realizó obras asociadas.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

De acuerdo con la naturaleza del proyecto y sus objetivos, no se prevé el abandono del sitio, ya que se considera una obra permanente de lotificación, urbanización y futura construcción de casas habitación de tipo residencial con servicios, por lo que la vida útil del proyecto se considera de 50 años como mínimo o indefinida, siempre y cuando la infraestructura construida se mantenga en óptimo estado de conservación.

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

Se generarán diversos residuos, la mayoría serán residuos sólidos domésticos producto de la preparación de alimentos de los trabajadores. Así mismo, se producirán emisiones por el equipo y maquinaria utilizada, generando ruido, sin embargo se procurará cumplir con las condiciones que establece la normatividad al respecto, a fin de no rebasar los límites

máximos permisibles. A continuación se indican los residuos que se generarán durante el desarrollo del proyecto-

Residuos vegetales.- Serán los residuos que se generaron en mayor cantidad producto principalmente de la limpieza y despalme del terreno, sin embargo, estos serán en parte puestos a disposición de la autoridad municipal y otra parte serán aprovechados como escalinatas y abono en las áreas verdes dentro del predio.

Residuos sólidos domésticos.- El otro tipo de residuos que se generarán será como resultado de la estancia de los trabajadores en el área, como papel, cartón, residuos orgánicos, latas y vidrio, producto de la preparación de alimentos, para lo cual se colocarán provisionalmente contenedores con tapas previamente rotuladas, orgánicas e inorgánicas. Su recolección será realizada por la empresa constructora en coordinación con el departamento de limpia municipal para su traslado al sitio de disposición final o reuso.

Residuos sanitarios.- Se instalarán sanitarios portátiles, a razón de 1 por cada 25 trabajadores, servicio que será proporcionado y mantenido por parte de la empresa contratada.

49

Residuos de obra civil.- Los residuos que se generarán durante la construcción del proyecto, serán desperdicios de manejo especial como cartón, papel, envolturas diversas, cables, alambres, clavos, entre otros, los cuales se dispondrán en contenedores y serán retirados del sitio por la contratista para su disposición final, reutilización o reciclaje. Se estima que será el 10% del material empleado.

Residuos provenientes del mantenimiento y uso de maquinaria.- No se generarán aceites quemados, trapos, estopas o materiales impregnados de grasas y aceites, ya que no se realizará mantenimiento de la maquinaria y equipo dentro del predio, por lo que no se tendrán depósitos o almacenes de este tipo de residuos.

Emisiones a la atmósfera.- Existirán emisiones de partículas suspendidas y gases a la atmósfera generados por la operación de la maquinaria y movimientos de tierra, sin embargo se considera que serán poco significativas, ya que las áreas de tránsito de terracerías y el material transportado se mantendrán húmedas, así mismo los movimientos de materiales no se realizarán de manera continua. Se calcula que la maquinaria no operará nunca más de 6 horas efectivas por jornada.

Dada la ubicación y las dimensiones del predio donde se realizará el proyecto, el impacto del ruido tendrá incidencia básicamente en los propios trabajadores de obra, ya los posibles receptores externos del ruido, se encuentran a 1 o 2 km de distancia, por lo que percibirán el ruido atenuado en aproximadamente 20 dBA, debido que el nivel de ruido decrece exponencialmente con la distancia, por lo que se considera que este impacto será poco significativo y temporal.

II.2.9 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada para los residuos

El Ayuntamiento de Valle de Bravo cuenta con servicio municipal de recolección de residuos domésticos en todo el territorio municipal, por lo que dicho servicio satisface las necesidades de disposición de residuos de este tipo.

Los residuos derivados de la construcción de manejo especial; se dispondrán mediante empresas especializadas autorizadas para su recolección, transporte y disposición final. La disposición de las aguas residuales sanitarias producto de la utilización y mantenimiento de los sanitarios portátiles, será cargo de la empresa especializada contratada.

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

En el presente Capítulo se identifican y describen los diferentes instrumentos de planeación y de política ambiental, así como los ordenamientos jurídicos vigentes, que resultan aplicables al proyecto “Rancho San Diego” ubicado en el Municipio de Valle de Bravo, Estado de México.

En este sentido, a partir de la ubicación espacial y las características del proyecto descritas en el Capítulo II, se realizó un análisis del vínculo existente entre los diferentes instrumentos normativos y de planeación de orden federal, estatal, regional y municipal, con la finalidad de establecer la congruencia de las actividades realizadas y de verificar que el proyecto se haya realizado de acuerdo con los lineamientos vigentes que rigen el desarrollo y que tienen incidencia en la región, lo que permite definir su viabilidad jurídica y normativa en materia ambiental.

III.1 INFORMACIÓN SECTORIAL

De acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo Urbano⁵¹ de Valle de Bravo 2019-2021, el municipio de Valle de Bravo se ubica al poniente del Estado de México, cuenta con una extensión territorial de 421.95 km², que representa el 1.87 de la superficie total del Estado; colinda al Norte con el municipio de Donato Guerra, al Oriente con Amanalco de Becerra, al Sur con Temascaltepec y al Poniente con los municipios de Ixtapan del Oro, Santo Tomás de los Platinos y Otzoloapan.

Valle de Bravo forma parte de la Región XIX Valle de Bravo, la cual está conformada por doce municipios que en total abarcan una superficie de 2818.94 km² equivalentes al 12.54% del territorio mexiquense.

Cabe señalar que el municipio se localiza inmerso en una zona de gran riqueza natural, donde sobresalen los recursos boscosos. El territorio municipal está asentado sobre un Área Natural Protegida de competencia federal denominada Área de Protección de Recursos Naturales, Cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tiloxtoc y Temascaltepec. El municipio presenta características particularmente urbanas en la Cabecera Municipal y en las localidades de Colorines y Avándaro. Existen 67 localidades

rurales y 2 localidades urbanas, de las asentadas el 50% de la población total, con 42% en la cabecera municipal.

En este sentido, el proyecto en cuestión representa una oportunidad para impulsar las actividades económicas mediante la incorporación de infraestructura urbana, ya que propicia la oportunidad de un óptimo aprovechamiento del terreno para permitir la construcción de viviendas que a futuro incentiven las actividades del municipio dentro de un contexto de cumplimiento con los lineamientos establecidos en los ordenamientos de la política ambiental, cubriendo los requisitos que establecen las leyes, reglamentos y normas vigentes, cumpliendo con la política planteada para alcanzar un desarrollo sustentable, haciendo un uso responsable de los recursos naturales en el desarrollo local, regional y nacional.

III.2. VINCULACIÓN CON LAS POLÍTICAS E INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN DEL DESARROLLO EN LA REGIÓN

De acuerdo con lo estipulado en la legislación ambiental y para dar cumplimiento a los diferentes instrumentos de planeación y de política ambiental, así como los ordenamientos jurídicos vigentes, se presenta la vinculación del proyecto⁵² “**Rancho San Diego**” ubicado en el Municipio de Valle de Bravo, Estado de México.

Se realiza un análisis entre los diferentes instrumentos normativos y de planeación de orden federal, estatal, regional y municipal, con la finalidad de establecer la congruencia de las actividades a realizar para la construcción de la obra propuesta y de garantizar que el desarrollo del proyecto se realice de acuerdo con los lineamientos vigentes que rigen el desarrollo.

El análisis incluye 5 apartados:

- a) Ordenamientos jurídicos Federales,
- b) Programas de Ordenamiento del Territorio,
- c) Decretos y Programas de Conservación y Manejo de Áreas Naturales Protegidas,
- d) Normas Oficiales y Planes y,
- e) Programas de Desarrollo Urbano.

III.2.1 Nivel Federal

ORDENAMIENTOS JURÍDICOS FEDERALES

ORDENAMIENTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)</p>	<p>Se constituye como el instrumento donde se establecen los lineamientos para la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección al ambiente, dentro del territorio nacional y que sean de competencia de la federación. Considera el aprovechamiento racional de los recursos naturales, de manera que éste sea compatible con el equilibrio de los ecosistemas, además de que las actividades de desarrollo deben observar los lineamientos que rigen las leyes, reglamentos y normas oficiales mexicanas en la protección y cuidado del medio ambiente.</p> <p>En su artículo 28 se contempla la evaluación del impacto ambiental, herramienta a través de la cual se podrán identificar los impactos ambientales que ocasionarán la obras o actividades, y las condiciones a que se sujetará la ejecución de actividades y obras que se ubiquen en áreas de competencia de la federación y que puedan causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites máximos permisibles y las condiciones establecidas en las normas oficiales mexicanas aplicables para proteger al ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas.</p> <p>El proyecto Rancho San Diego cumple con el artículo citado, al presentar Documento Técnico Unificado del trámite de cambio de uso de suelo forestal en su Modalidad B-Particular, misma que incluye el análisis de los efectos ambientales que pudiese generar el desarrollo del proyecto, proponiendo las medidas para la prevención y mitigación de estos a fin de minimizar las afectaciones a los ecosistemas presentes en el área donde pretende ubicarse el proyecto. Además de que el proyecto será sometido al proceso de evaluación de impacto ambiental, ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), toda vez que se llevará a cabo un cambio de uso de suelo en áreas forestales.</p>
<p>Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental</p>	<p>El presente documento marca algunas pautas para el desarrollo de proyectos, con la finalidad de evitar el daño a ecosistemas.</p> <p>Su artículo 5 señala que <i>aquellos que pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental.</i></p> <p>Derivado de lo anterior, el proyecto de Rancho San Diego cumple con lo señalado en el precepto anterior, al desarrollar y presentar este DTU-CUSF, que incluye la información y estudios requeridos para integrar la Manifestación de Impacto Ambiental, y tramitar así la correspondiente autorización en materia de impacto ambiental.</p>
<p>Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)</p>	<p>Algunas de las medidas que establece la LEGPGIR en materia de manejo integral de los residuos sólidos son: valorización y responsabilidad compartida bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social; establecer mecanismos de control para el manejo de los residuos hasta el proceso de disposición final; entre otros.</p> <p>El proyecto, contempla medidas para manejar y disponer adecuadamente los residuos que serán generados durante las distintas fases que abarca el mismo, considerando para ello la normatividad vigente aplicable en la materia; esto con el objeto de minimizar los impactos ambientales que pudieran ocasionarse al ecosistema por la generación de dichos residuos.</p>
<p>Acuerdo por el que se expiden los lineamientos y</p>	<p>El acuerdo se emitió el 22 de diciembre del 2010, unificando en un solo procedimiento administrativo los trámites relativos a las autorizaciones en</p>

ORDENAMIENTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>procedimientos para solicitar en un trámite único ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales las autorizaciones en materia de impacto ambiental y en materia forestal</p>	<p>materia de evaluación del impacto ambiental y cambio de uso de suelo en terrenos forestales.</p> <p>En dicho Acuerdo se establece que los trámites unificados de aprovechamiento forestal y de cambio de uso de suelo forestal, este último en sus modalidades A y B, son opcionales para los interesados y, por lo tanto, no anulan o limitan el derecho de éstos para solicitar las autorizaciones de aprovechamiento de recursos forestales, de cambio de uso de suelo forestal y en materia de impacto ambiental de manera separada.</p> <p>Se entenderá por “Documento Técnico Unificado”: el que integra la manifestación de impacto ambiental, en sus modalidades regional o particular, señaladas en los artículos 12 y 13 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, así como la información relativa al programa de manejo forestal, en el nivel intermedio o avanzado, según corresponda, de acuerdo con lo ordenado en el artículo 77 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, su Reglamento y las disposiciones que de ellos se deriven, tal como se describe en el lineamiento octavo del presente acuerdo.</p>
<p>Ley General de Vida Silvestre</p>	<p>La realización de la obra que se somete a evaluación del impacto ambiental y cambio de uso de suelo implica la remoción de la vegetación, lo cual generará impactos ambientales sobre la vida silvestre (flora y fauna) existente en el sitio, por lo que previo a las actividades de preparación del sitio y construcción, se implementará el programa de rescate y reubicación de flora y fauna silvestre con importancia ecológica, a fin de salvaguardar la vida silvestre en la zona del proyecto.</p>

Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas (ANP)

El predio del proyecto se localiza dentro de dos áreas naturales protegidas. Una de ellas de competencia Federal denominada Zona Protectora Forestal de los Terrenos Constitutivos de las Cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, decretada el 15 de noviembre de 1941, con un Acuerdo de recategorización del 23 de junio de 2005.

Asimismo, el Proyecto **Rancho San Diego** se encuentra dentro de la delimitación del Área Natural Protegida de carácter estatal Santuario del Agua Valle de Bravo decretada el 12 de noviembre de 2003, con una superficie total de 15,363 hectáreas.

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, publicado en el D.O.F. el día 27 de noviembre de 2018.

El Área de Protección de Recursos Naturales Cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, se estableció mediante Decreto Presidencial 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, publicado en el Diario Oficial de la Federación (D.O.F.) el día 15 de noviembre de 1941.

Mediante Acuerdo publicado en el D.O.F. el día 23 de junio de 2005, se le categorizó como Área de Protección de los Recursos Naturales, ello con la finalidad de dotar al Área Natural Protegida con una categoría acorde con la legislación ambiental vigente.

El Objetivo General del ANP es *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.*

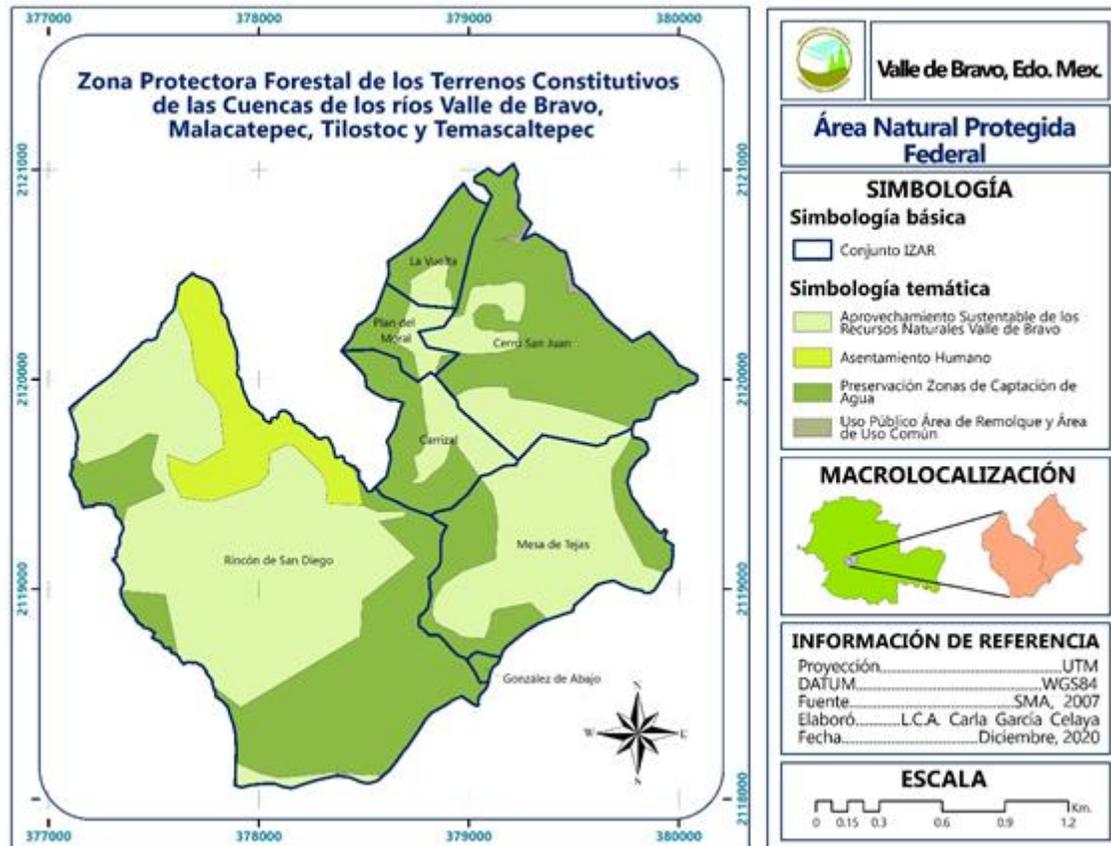
Objetivos Específicos

- Protección: Favorecer la permanencia y conservación de la diversidad biológica del Área de Protección de Recursos Naturales, a través del establecimiento y

promoción de un conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar el deterioro de los ecosistemas.

- Manejo: Establecer políticas, estrategias y programas, con el fin de determinar actividades y acciones orientadas al cumplimiento de los objetivos de conservación, protección, restauración, capacitación, educación y recreación del Área de Protección de Recursos Naturales, a través de proyectos alternativos y la promoción de actividades de desarrollo sustentable.
- Restauración: Recuperar y restablecer las condiciones ecológicas previas a las modificaciones causadas por las actividades humanas o fenómenos naturales, permitiendo la continuidad de los procesos naturales en los ecosistemas del Área de Protección de Recursos Naturales.
- Conocimiento: Generar, rescatar y divulgar conocimientos, prácticas y tecnologías, tradicionales o nuevas que permitan la preservación, la toma de decisiones y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad del Área de Protección de Recursos Naturales.
- Cultura: Difundir acciones de conservación del Área de Protección de Recursos Naturales, propiciando la participación de las comunidades aledañas que generen la valoración de los servicios ambientales, mediante la identidad, difusión y educación para la conservación de la biodiversidad que contiene.
- Gestión: Establecer las formas en que se organizará la administración del Área de Protección de Recursos Naturales por parte de la autoridad competente, así como los mecanismos de participación de los tres órdenes de gobierno, de los individuos y comunidades aledañas a la misma, así como de todas aquellas personas, instituciones, grupos y organizaciones sociales interesadas en su conservación y aprovechamiento sustentable.

Figura 6. UBICACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO AL ANP ACUERDO AL SIGEIA



El predio donde se localiza el proyecto se sobrepone a 4 Subzonas del ANP:

1. **Aprovechamiento sustentable de los Recursos de Valle de Bravo:** dentro del área de los polígonos Rincón de San Diego, Carrizal, Plan del Moral, Cerro San Juan, Mesa de Tejas y La Vuelta.
2. **Asentamiento humano:** como parte del polígono Rincón de San Diego.
3. **Preservación zona de captación de agua:** dentro de los 7 polígonos que conforman el conjunto, es decir, Rincón de San Diego, Carrizal, Plan del Moral, Cerro San Juan, Mesa de Tejas, La Vuelta y González de Abajo
4. **Uso público, área de remolque y área de uso común:** dentro del polígono Cerro San Juan.

A continuación, se presentan las generalidades de las subzonas sobre las cuales se ubica el proyecto.

Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Valle de Bravo

No. de polígono	Nombre	Extensión (ha)
1	Chila	3,363.959327
2	San Gaspar	4,118.967613
3	San Bartolo	27.969567
4	Santa Teresa Tiloxtoc	59.404452
5	Cerro Colorado	5,799.594389
6	Guadalupe	29.279925
7	El Ídolo	3,015.897204
8	La Cualta	2,955.613604
9	Pinal de Osorio	43.724025
10	IZAR A	98.086729
11	IZAR B	134.948487

Algunas de las actividades permitidas y no permitidas dentro de la subzona de Aprovechamiento sustentable de los Recursos de Valle de Bravo, correspondiente al ANP en cuestión se presentan a continuación. Lo anterior con el fin de sentar una línea base en relación con la determinación de actividades a desarrollar dentro del proyecto, acorde a la normatividad ambiental aplicable y vigente dentro del predio.

Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Valle de Bravo	
Actividades Permitidas	Actividades no permitidas
1. Actividades culturales tradicionales	1. Acosar o dañar de cualquier forma a las especies silvestres
2. Apertura de brechas de saca	2. Agricultura
3. Colecta científica de recursos biológicos forestales	3. Alterar o destruir los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de la vida silvestre
4. Colecta científica de ejemplares de la vida silvestre	4. Apertura de nuevas brechas o caminos, salvo las brechas de saca
5. Construcción de Infraestructura de apoyo a las actividades de investigación científica, manejo de vida silvestre, operación del Área Natural Protegida, educación ambiental y turismo de bajo impacto ambiental	5. Arrojar, verter, descargar o depositar desechos orgánicos, residuos sólidos o líquidos, u otro tipo de sustancias contaminantes como insecticidas, fungicidas y pesticidas, entre otros, en el suelo, subsuelo y cualquier clase de cauce, vaso, acuífero y manantial, o desarrollar cualquier tipo de actividad que pueda contaminar
6. Construcción, operación y utilización de infraestructura exclusivamente con fines habitacionales	6. Capturar, remover, extraer, retener o apropiarse de vida silvestre o sus productos, salvo para colecta científica.
7. Educación ambiental	7. Construir confinamiento de residuos, así como de materiales y sustancias peligrosas
8. Encender fogatas	8. Construir sitios para la disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial
9. Establecimiento de UMA con fines de restauración, protección, mantenimiento, recuperación, reproducción, repoblación, reintroducción, investigación, rescate, resguardo, rehabilitación, recreación, educación ambiental y aprovechamiento extractivo	9. Ganadería, incluyendo pastoreo
10. Filmaciones, actividades de fotografía o captura de imágenes o sonidos por cualquier medio	10. Realizar actividades de dragado o de cualquier otra naturaleza, que generen la suspensión de sedimentos, o provoquen áreas con aguas fangosas o limosas dentro del área protegida o zonas aledañas
11. Investigación científica y monitoreo ambiental.	
12. Manejo forestal sustentable	11. Realizar obras y/o actividades que pongan en riesgo la estructura y dinámica natural de los ecosistemas o de las poblaciones de especies silvestres que habiten el área, particularmente aquellas que se encuentren en alguna categoría de riesgo
13. Mantenimiento de brechas y caminos ya existentes, siempre y cuando no se pavimenten ni se modifiquen sus dimensiones y características actuales	12. Rellenar, interrumpir, desecar o modificar los cauces naturales de los ríos, arroyos, corrientes y manantiales, entre otros flujos hidráulicos
14. Mantenimiento de infraestructura existente	
15. Obras de conservación de suelos y captación de agua que no modifiquen el paisaje original.	
16. Turismo de bajo impacto ambiental	
17. Turismo de aventura	

Subzona de Asentamiento humano

No. de polígono	Nombre	Extensión (ha)
1	Cabecera municipal de Villa de Allende	59.017215
2	Cabecera municipal de Donato Guerra	65.372114
3	Cabecera municipal de Ixtapan del Oro	48.260700
4	San Gabriel Ixtla	85.933569
5	Cabecera municipal de Amanalco	66.595848
6	Santa María Pipioltepec	210.288690
7	San José Tilostoc	10.928097
8	La Candelaria	55.912657
9	Cabecera municipal de Valle de Bravo	1,702.884031
10	El Casteñano	61.109547
11	Colorines	311.500226
12	San Mateo Acatitlán	210.796290
13	San Nicolas Tolentino	27.551198
14	Cabecera municipal de Santo Tomas	133.055333
15	El Cerrillo	76.334349
16	San Juan Atezcapan	78.723549
17	Los Saucos	85.652328
18	La Compañía	76.689151
19	Tenantongo	149.152473

Para la subzona de Asentamientos humanos, las actividades permitidas y no permitidas son:

Subzona de Asentamientos Humanos	
Actividades Permitidas	Actividades no permitidas
<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

Subzona de Preservación zona de captación de agua

Los polígonos que conforman esta Subzona son los siguientes:

No. de polígono	Nombre	Extensión (ha)
1	San Cayetano	480.826040
2	Río Ixtapan-Santo Tomás de los Plátanos	3,693.521493
3	Selva Baja	426.819186
4	Selva-Vegetación de Galería-Río Tilostoc	35.074047
5	Corredor Cualtenco-Atezcapan-Velo de Novia	991.879934
6	Selva Baja-El Calvario	295.818013
7	Selva Baja-Vegetación de Galerías-Río Tilostoc	83.545527
8	La Peña	5.180831
9	Mesófilo Cerro Azul	1,363.382480

Las actividades permitidas y no permitidas para esta subzona son:

Subzona de Preservación Zonas de Captación de Agua	
Actividades Permitidas	Actividades no permitidas
<ol style="list-style-type: none"> 1. Actividades productivas de bajo impacto ambiental 2. Actividades culturales tradicionales 3. Colecta científica de ejemplares de la vida silvestre 4. Colecta científica de recursos biológicos forestales 5. Educación ambiental 6. Filmaciones, actividades de fotografía, captura de imágenes o sonidos por cualquier medio, con fines científicos, culturales o educativos 7. Investigación científica y monitoreo del ambiente 8. Manejo forestal. exclusivamente acciones y procedimientos que tienen por objeto la protección, la conservación, la restauración y los servicios ambientales de un ecosistema forestal 9. Mantenimiento de caminos ya existentes, siempre y cuando no se pavimenten ni se modifiquen sus dimensiones y características actuales. 10. Mantenimiento de infraestructura existente 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Agricultura, con excepción del polígono Bosque de Galería-Tilostoc A y B, siempre que no se amplíe la frontera agropecuaria 2. Alterar o destruir por cualquier medio o acción los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de los ejemplares o poblaciones nativas, salvo alguna modificación o alteración con fines de investigación científica y/o en beneficio de la biodiversidad 3. Ampliar las áreas habitadas o urbanizadas que, partiendo de un núcleo central, presenten continuidad física en cualquier dirección. en las cuales se presenten asentamientos humanos concentrados, que incluyan la administración pública, el comercio organizado y la industria, y que cuenten con infraestructura, equipamiento y servicios urbanos tales como energía eléctrica, drenaje y red de agua potable. 4. Apertura de nuevos senderos, brechas o caminos, salvo brechas de saca durante la atención de contingencias ambientales. 5. Aprovechamiento de materiales pétreos. 6. Aprovechamiento de recursos forestales, salvo para las actividades productivas de bajo impacto ambiental. 7. 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. 8. Capturar, remover, extraer, retener o apropiarse de vida silvestre o sus productos, salvo para colecta científica. 9. Construcción de infraestructura 10. Construir confinamientos de residuos, así como de materiales y sustancias peligrosas. 11. Construir sitios para la disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

	<ol style="list-style-type: none">12. Encender fogatas.13. Exploración y explotación de minerales14. Ganadería, incluyendo el pastoreo.15. Hacer uso de explosivos, globos aerostáticos de aire caliente y/o pirotecnia.16. Manejo forestal, salvo acciones y procedimientos que tienen por objeto la protección, la conservación, la restauración y los servicios ambientales de un ecosistema forestal.17. Realizar actividades de dragado o de cualquier otra naturaleza, que generen la suspensión de sedimentos, o provoquen áreas con aguas fangosas o limosas dentro del área protegida o zonas aledañas.18. Realizar obras y/o actividades que pongan en riesgo la estructura y dinámica natural de los ecosistemas o de las poblaciones de especies silvestres que habiten el área, particularmente aquellas que se encuentren en alguna categoría de riesgo.19. Rellenar, interrumpir, desecar o modificar los cauces naturales de los ríos, arroyos, corrientes y manantiales, entre otros flujos hidráulicos.20. Tránsito de vehículos, salvo para actividades de administración y manejo del área.21. Introducir ejemplares o poblaciones de especies exóticas a la región.
--	---

En este caso, las actividades permitidas y no permitidas son:

Subzona de Uso Público Área de Uso Común y Área de Remolque	
Actividades Permitidas	Actividades no permitidas
<ol style="list-style-type: none"> 1. Anclaje en zonas permitidas por la autoridad competente 2. Campismo 3. Colecta científica de ejemplares de la vida silvestre 4. Colecta científica de recursos biológicos forestales 5. Construcción de infraestructura exclusivamente para el desarrollo de servicios de apoyo al turismo de bajo impacto ambiental, a las actividades deportivas, la investigación y monitoreo ambiental, la operación del Área Natural Protegida y la educación ambiental 6. Educación ambiental 7. Encender fogatas en los sitios establecidos 8. 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 9. Filmaciones, actividades de fotografía, captura de imágenes o sonidos, incluidas las de carácter subacuático 10. Investigación científica y monitoreo ambiental 11. Mantenimiento de la infraestructura existente 12. Navegación de embarcaciones de hasta 15 metros de eslora en el polígono de Área de Remolque 13. Navegación de embarcaciones de hasta 30 metros de eslora en el polígono de Uso Común 14. Pesca comercial de acuerdo a las vedas, cuotas de captura, artes de pesca y con base en estudios específicos para el área. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 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 2. Alterar o destruir por cualquier medio o acción los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de los ejemplares o poblaciones nativas, salvo alguna modificación o alteración con fines de investigación científica y/o en beneficio de la biodiversidad, correctamente justificadas, con antecedentes de éxito y previamente autorizadas 3. Acosar, molestar o dañar de cualquier forma a las especies silvestres 4. Alterar o dañar a las boyas de tránsito acuático 5. Construcción de infraestructura, salvo para el desarrollo de servicios de apoyo al turismo de bajo impacto ambiental, la investigación y monitoreo ambiental, operación del Área Natural Protegida y la educación ambiental, así como la de fines de apoyo a la operación y mantenimiento de sistemas hídricos de almacenamiento, conducción, potabilización, distribución de agua dulce y generación hidroeléctrica 6. Construir sitios para la disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial 7. Construir confinamientos de residuos, así como de materiales y sustancias peligrosas 8. Capturar, remover, extraer, retener o apropiarse de vida silvestre o sus productos

<ul style="list-style-type: none">15. Pesca de consumo doméstico, exclusivamente con líneas y anzuelos desde la costa16. Realizar actividades de dragado, exclusivamente con fines de mantenimiento de la presa por parte de la autoridad competente17. Restauración de ecosistemas y reintroducción de especies nativas18. Turismo náutico19. Uso de vehículos náuticos sin propulsión mecánica20. Uso turístico de alta velocidad en las diferentes modalidades de esquí, en los horarios señalados por la autoridad competente21. Uso turístico de baja velocidad en las diferentes modalidades de remo, velero y paseo en la presa22. Venta de alimentos y artesanías	<ul style="list-style-type: none">9. Establecer asentamientos humanos, así como áreas habitadas o urbanizadas que, partiendo de un núcleo central, presenten continuidad física en todas direcciones, en las cuales se presenten asentamientos humanos concentrados, que incluyan la administración pública, el comercio organizado y la industria, y que cuenten con infraestructura, equipamiento y servicios urbanos tales como energía eléctrica, drenaje y red de agua potable (o Construcción de infraestructura destinada a casas habitación)10. Ganadería11. Introducir ejemplares o poblaciones de especies exóticas a la región, así como plantas, semillas y animales domésticos.12. Modificación de la línea de costa o perímetro del embalse (o línea de intersección de la tierra con el agua)13. Navegación de embarcaciones mayores a 30 metros de eslora14. Navegación de motos acuáticas15. Navegación a motor de carreras16. Realizar obras y/o actividades que pongan en riesgo la estructura y dinámica natural de los ecosistemas o de las poblaciones de especies silvestres que habiten el área, particularmente aquellas que se encuentren en alguna categoría de riesgo17. Rellenar, interrumpir, desecar o modificar los cauces naturales de los ríos, arroyos, corrientes y manantiales, entre otros flujos hidráulicos18. Vehículos motorizados fuera de las vías de acceso19. Usar altavoces, radios o cualquier aparato de sonido que alteren el comportamiento de las poblaciones o ejemplares de las especies silvestres o que impida el disfrute del Área de Protección de Recursos Naturales Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc
--	---

Reglas Administrativas que deberán observarse para la realización de obras y actividades

Regla 83. Durante el desarrollo de las actividades y obras relacionadas con la construcción de infraestructura destinada a la investigación científica, el monitoreo ambiental, la operación del Área de Protección de Recursos Naturales, el turismo de bajo impacto ambiental, el apoyo a las actividades productivas, y cualquier otra permitida en las subzonas correspondientes, deberán observar las siguientes disposiciones:

Disposición	Vinculación
I. Deberá respetar el paisaje y entorno natural, evitando la fragmentación de los ecosistemas y la interrupción de los corredores biológicos, incluyendo los sitios de anidación, reproducción, refugio y alimentación de las especies nativas.	El proyecto acata esta disposición, las divisiones serán de cercos vivos, evitando la fragmentación del bosque.
II. Deberá evitarse la remoción de la vegetación de los diferentes estratos y la realización de podas, por lo cual la construcción de infraestructura deberá realizarse siempre preferentemente en las áreas desprovistas de vegetación.	El proyecto se ubicara preferentemente en los sitios con menor vegetación, los árboles que puedan ser respetados se integraran al proyecto final.
III. Utilizar exclusivamente los caminos existentes, sin abrir nuevas brechas o rutas para el transporte de materiales o el tránsito de personas o vehículos.	Se respeta esta disposición, no se abrirán caminos nuevos para el traslado de materiales
IV. Deberán evitar la desecación, el dragado, alterar o rellenar los cuerpos de agua temporal y permanente, así como obstaculizar, desviar, e interrumpir los cauces y las corrientes de agua permanentes o intermitentes.	No se prevé ninguna acción en contra del agua.
V. A fin de evitar la erosión de los suelos, la construcción de infraestructura se realizará preferentemente en terrenos con pendientes menores a 25 grados. Asimismo, no se deberán alterar las condiciones topográficas de los terrenos, debiendo evitarse los cortes a las pendientes y los rellenos a las barrancas.	Las construcciones preferentemente se ubican por debajo de los 25 grados de pendiente, sin embargo si se llega a rebasar se optara por plataformas voladas.
VI. Deberá evitarse la construcción de infraestructura en zonas de riesgo, consideradas como el espacio territorial determinado en el que existe la probabilidad de que se produzca un daño, originado por un fenómeno perturbador, tales como fallas geológicas, laderas con pendientes mayores del 25 por ciento o suelos inestables, y cauces de los ríos y sus zonas adyacentes.	No existen zonas de riesgo en el área del proyecto.
VII. Los materiales empleados para las obras de construcción de infraestructura deberán preservar o reestablecer la permeabilidad del suelo y no alterar los flujos hidrológicos, así como utilizarse aquellos que representen una mayor eficiencia y menor impacto ambiental.	Se prevé la utilización de estos materiales permeables preferentemente.
VIII. Deberán promover el uso de tecnologías para la autosuficiencia y eficiencia energética, como la captación de agua de lluvia y fuentes alternativas de energía (solar, eólica entre otras).	Se contemplan paneles solares, calentadores solares y techos para captación de agua de lluvia.
IX. Durante la construcción, operación y utilización de la infraestructura deberá evitarse en todo momento depositar residuos de cualquier tipo en los cuerpos de agua en el APRN Valle de Bravo.	Se respeta esta recomendación, los residuos serán colocados en tambos y entregados al servicio de limpia.
X. La disposición final de los residuos generados como consecuencia de la construcción, la operación y la utilización de la infraestructura deberá llevarse a cabo en los sitios designados para tal fin por las autoridades competentes, preferentemente fuera del área natural protegida.	Se tendrá especial cuidado en este apartado para la disposición final de los residuos, esta será en sitios autorizados.
XI. Las aguas residuales generadas durante la construcción, operación y la utilización de la infraestructura deberán someterse a un tratamiento adecuado en términos de la normatividad aplicable antes de ser descargadas a los cuerpos de agua del Área de Protección de Recursos Naturales.	No se prevé la generación de aguas residuales en la construcción, si se llegaran a presentar serán sometidas al tratamiento correspondiente.

Regla 84. La construcción, operación y utilización de la infraestructura con fines habitacionales de las personas asentadas en las localidades incluidas, y de apoyo a las actividades de investigación científica, manejo silvestre, operación del área natural protegida, educación ambiental y turismo de bajo impacto, dentro de las Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Valle de Bravo deberá sujetarse a las disposiciones contenidas en las presentes Reglas Administrativas, así como a las siguientes:

I. Las obras de infraestructura deberán llevarse a cabo sin construir en los extremos o las colindancias entre predios, evitando la formación de conglomerados de construcciones;	Se respetara esta recomendación.
II. La construcción de infraestructura deberá realizarse preferentemente en las áreas desprovistas de vegetación arbórea y preservar las zonas de anidación, reproducción, refugio y alimentación de especies silvestres;	El proyecto se ubicara preferentemente en los sitios con menor vegetación, los árboles que puedan ser respetados se integraran al proyecto final, las zonas de anidación serán respetadas.
III. La delimitación de los predios con cercos vivos se realizará con especies nativas del Área de Protección de Recursos Naturales, o en su caso, evitar la interrupción de corredores biológicos, permitiendo el libre tránsito de la fauna.	Se acatara esta recomendación.
IV. Las plantas de tratamiento de aguas servidas instaladas en la infraestructura de descanso o de casas con fines habitacionales deberán contar con un sistema que permita, que el peso seco de los lodos que ahí se generen sean menores a 180 g/m ³ de agua tratada. Además, deberán contar con un programa operativo que considere la estabilización de los lodos, así como su disposición final fuera del Área de Protección.	Se prevé planta de tratamiento que cumpla con esta disposición.
V. La infraestructura, deberá contar con un programa integral de reducción, separación y disposición final de residuos sólidos inorgánicos.	Se contempla un programa para la colecta con separación de residuos, reciclar el mayor número posible y entregarlos a los sitios de disposición final.
VI. En caso de que la construcción de infraestructura contemple áreas ajardinadas, dentro de éstas deberán utilizar exclusivamente especies nativas del Área de Protección.	Se acatara esta recomendación.
VII. En el establecimiento de infraestructura, la superficie de los predios libre de construcción será destinada exclusivamente a la conservación o restauración de las condiciones naturales del sitio.	Se acatara esta recomendación.

Regla 85. La construcción, operación y utilización de la infraestructura destinada a fines habitacionales de las personas asentadas en las localidades incluidas, y de apoyo a las actividades de investigación científica, manejo silvestre, operación del área natural protegida, educación ambiental y turismo de bajo impacto y agropecuarias dentro de las Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Ecosistemas Valle de Bravo deberá sujetarse a las disposiciones contenidas en las presentes Reglas Administrativas, así como a las siguientes:

Disposición	Vinculación
I. Las obras de infraestructura deberán llevarse a cabo sin construir en los extremos o las colindancias entre predios evitando la formación de conglomerados de construcciones	Se respetara esta recomendación.
II. La construcción de infraestructura deberá realizarse preferentemente en las áreas desprovistas de vegetación arbórea y preservar las zonas de anidación, reproducción, refugio y alimentación de especies silvestres, y	El proyecto se ubicara preferentemente en los sitios con menor vegetación, los árboles que puedan ser respetados se integraran al proyecto final, las zonas de anidación serán respetadas.
III. La delimitación de los predios con cercos vivos se realizará con especies nativas del Área de Protección de Recursos Naturales, o en su caso, evitar la interrupción de corredores biológicos, permitiendo el libre tránsito de la fauna.	El proyecto acata esta disposición, las divisiones serán de cercos vivos, evitando la fragmentación del bosque.

Capítulo XI De las prohibiciones

Regla 88. En el APRN Valle de Bravo quedan expresamente prohibidas las siguientes actividades:

Disposición	Vinculación
I. Abrir y/o explotar bancos de material y extraer materiales para construcción, como arena, grava, temporal, entre otros;	No forma parte del proyecto alguna de estas actividades
II. Acosar o dañar de cualquier forma a las especies silvestres;	Se prevé un estricto programa ambiental que incluye la prohibición, respeto y protección de flora y fauna silvestre.
III. Cambiar el uso del suelo, incluyendo ampliar la frontera agropecuaria mediante la remoción permanente de vegetación natural;	El proyecto prevé el cambio de uso del suelo por excepción, en base al estipulado en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su reglamento, así mismo contempla el pago al fondo forestal mexicano.
IV. Alterar o destruir por cualquier medio o acción los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de los ejemplares o poblaciones nativas, salvo alguna modificación o alteración con fines de investigación científica y/o en beneficio de la biodiversidad, correctamente justificadas, con antecedentes de éxito y previamente autorizadas;	Se prevé un estricto programa ambiental que incluye la prohibición, respeto y protección de flora y fauna silvestre.
V. Alterar o dañar a las boyas de tránsito acuático;	No forma parte del proyecto alguna de estas actividades
VI. 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;	No se prevé ninguna acción en contra del agua. 68
VII. Ampliar la frontera agropecuaria mediante la remoción permanente de vegetación natural	No forma parte del proyecto alguna de estas actividades
VIII. Capturar, remover, extraer, retener o apropiarse de vida silvestre o sus productos, salvo para colecta científica;	Se prevé un estricto programa ambiental que incluye la prohibición, respeto y protección de flora y fauna silvestre.
IX. Construir sitios para la disposición final de residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial, salvo en la Subzona de Aprovechamiento Especial Cuadrilla de Dolores;	Se contempla un programa para la colecta con separación de residuos, reciclar el mayor número posible y entregarlos a los sitios de disposición final.
X. Construir sitios de almacenamiento de materiales y sustancias peligrosas;	No forma parte del proyecto alguna de estas actividades
XI. Establecer asentamientos humanos, así como áreas habitadas o urbanizadas que, partiendo de un núcleo central, presenten continuidad física en todas direcciones, en las cuales se presenten asentamientos humanos concentrados, que incluyan la administración pública, el comercio organizado y la industria, y que cuenten con infraestructura, equipamiento y servicios urbanos tales como energía eléctrica, drenaje y red de agua potable;	No forma parte del proyecto alguna de estas actividades
XII. Ganadería, salvo en las Subzonas de Aprovechamiento de los Ecosistemas, en donde se deberán respetar los lineamientos del presente instrumento;	No forma parte del proyecto alguna de estas actividades
XIII. Rellenar, interrumpir, desecar o modificar los cauces naturales de los ríos, arroyos, corrientes y manantiales, entre otros flujos hidráulicos, salvo las modificaciones requeridas y autorizadas para la operación y mantenimiento de sistemas hídricos de almacenamiento, conducción, potabilización, distribución de agua dulce y generación hidroeléctrica, y conforme a la subzonificación;	No se prevé ninguna acción en contra del agua. No forma parte del proyecto alguna de estas actividades
XIV. Introducir ejemplares o poblaciones de especies exóticas a la región;	No forma parte del proyecto alguna de estas actividades

XV. Navegación de embarcaciones mayores a 30 metros de eslora;	No forma parte del proyecto alguna de estas actividades
XVI. Realizar, sin autorización, actividades de dragado o de cualquier otra naturaleza, que generen la suspensión de sedimentos, o provoquen áreas con aguas fangosas o limosas dentro del área protegida o zonas aledañas, salvo las requeridas para la operación y mantenimiento de sistemas hídricos de almacenamiento, conducción, potabilización, distribución de agua dulce y generación hidroeléctrica;	No forma parte del proyecto alguna de estas actividades
XVII. Realizar obras y/o actividades que pongan en riesgo la estructura y dinámica natural de los ecosistemas o de las poblaciones de especies silvestres que habiten el área, particularmente aquellas que se encuentren en alguna categoría de riesgo.	No forma parte del proyecto alguna de estas actividades
XVIII. Modificación del perímetro del embalse (o línea de intersección de la tierra con el agua).	No forma parte del proyecto alguna de estas actividades
XIX. Ingresar, sustituir y/o utilizar embarcaciones con características diferentes a las autorizadas.	No forma parte del proyecto alguna de estas actividades
XX. Utilizar dentro de la Presa Valle de Bravo embarcaciones no registradas ante la autoridad correspondiente, sin menoscabo de las autorizaciones correspondientes y otras autoridades competentes.	No forma parte del proyecto alguna de estas actividades
XXI. Navegar con una velocidad superior a 4 nudos, en la zona de precaución que abarca los 100 metros a partir de la línea de costa, en cualquier parte de la Presa Valle de Bravo.	No forma parte del proyecto alguna de estas actividades
XXII. En la Subzona de Uso Público Área de Remolque, esquiar fuera de los 700 metros después de la línea de costa de la Presa.	No forma parte del proyecto alguna de estas actividades
XXIII. Alterar o dañar a las boyas de tránsito acuático.	No forma parte del proyecto alguna de estas actividades
XXIV. Dañar o robar el sistema de boyeo, balizamiento y señalamiento del Presa	No forma parte del proyecto alguna de estas actividades
XXV. Amarrarse a las boyas de señalización.	No forma parte del proyecto alguna de estas actividades
XXVI. Instalar plataformas o infraestructura de cualquier otra índole, no autorizadas por la autoridad correspondiente	No forma parte del proyecto alguna de estas actividades
XXVII. Pescar con fines comerciales o deportivos fuera de los lugares destinados para ello, así como aumentar la cuota de explotación o con artes de pesca no autorizados.	No forma parte del proyecto alguna de estas actividades
XXVIII. Emplear dardos, anzuelos, arpones, fármacos, palangres, redes agalleras y cualquier otro equipo o método que dañe a los organismos de fauna y flora acuáticas, así como efectuar cualquier actividad que ponga en riesgo o altere los ecosistemas y sus elementos.	No forma parte del proyecto alguna de estas actividades
XXIX. Construir cualquier obra pública o privada dentro del área de la Presa Valle de Bravo, sin la autorización correspondiente	No forma parte del proyecto alguna de estas actividades
XXX. Construir muelles, embarcaderos, atracaderos o cualquier infraestructura portuaria o de otra índole a las no permitidas por las autoridades correspondientes.	No forma parte del proyecto alguna de estas actividades
XXXI. Permanecer en la presa sin la autorización, o fuera de los horarios establecidos por las autoridades correspondientes	No forma parte del proyecto alguna de estas actividades

Programa de conservación y Manejo del Área Natural Protegida Santuario del Agua Valle de Bravo.

El Área Natural Protegida denominada Santuario del Agua Valle de Bravo, fue decretada el 12 de noviembre de 2003, en Toluca de Lerdo, Estado de México. El ANP se localiza en el municipio de Valle de Bravo, Estado de México y forman parte del área de protección su área de influencia, cuenca, hidrografía y manantiales que tributan al cuerpo de agua, para ser destinada a la preservación, protección, conservación, restauración y aprovechamiento sustentable del entorno.

El objetivo general del ANP es *proteger, conservar y restaurar el Parque Estatal “Santuario del Agua Valle de Bravo” Mediante el establecimiento de bases de planificación con la finalidad de dar un aprovechamiento sustentable a los recursos físicos, biológicos y humanos.*

Objetivos específicos

- Caracterizar las principales zonas del Parque Estatal para conocer las condiciones ambientales que presentan.
- Identificar y diagnosticar las condiciones biofísicas de las áreas y lugares del Parque Estatal para elaborar la zonificación correspondiente.
- Dar a conocer los recursos naturales, culturales, así como los servicios ambientales que brinda el Parque Estatal.
- Identificar los principales riesgos de afectación, destrucción o contaminación del Parque.
- Proporcionar las normas y directrices administrativas que rijan al Santuario del Agua.
- Conservar los procesos de captación de agua, control de escurrimientos pluviales, y prevención de la erosión de suelos.
- Establecer y desarrollar programas productivos con la población asentada en las adyacencias del lugar, acorde a un desarrollo sustentable.
- Determinar las condiciones óptimas y promover la participación social en los rubros de protección, conservación y restauración del Parque Estatal.
- Conservar las áreas con alto valor para la preservación de servicios ambientales.
- Recuperar la cobertura forestal de la subcuenca específica de Valle de Bravo.

Las actividades permitidas y no permitidas dentro del predio, con base en lo establecido dentro del Programa de Conservación y Manejo del ANP, se determinan toda vez que las zonas y subzonas del Parque Estatal Santuario del Agua Valle de Bravo se establecieron en concordancia con lo estipulado en el Plan de Desarrollo Urbano de Valle de Bravo, garantizando que el manejo del área natural protegida se vincule directamente con los procesos de urbanización del municipio.

Derivado del contexto anterior, el proyecto de **Rancho San Diego** se encuentra dentro de las subzonas de **aprovechamiento y protección**.

Subzona de aprovechamiento

Se basa en el uso sustentable y racional de los recursos naturales [...] va encaminado hacia la sustentabilidad de los recursos naturales, con la finalidad de satisfacer las necesidades de la población y sin poner en riesgo la satisfacción de las generaciones futuras. Las actividades permitidas y no permitidas para la zona de aprovechamiento se presentan a continuación.

PERMITIDAS	PROHIBIDAS
Colectas Científicas.	Alteración de la Calidad Escénica.
Actividades Productivas de Extracción.	Aprovechamiento forestal en Zonas de Baja Densidad.
Actividades Agrícolas.	*LOS PERMISOS DE APROVECHAMIENTOS FORESTALES SUSTENTABLES ANTES DEL DECRETO SERAN RESPETADOS.
Actividades Turísticas.	
Cambio de uso de suelo de acuerdo a las normas.	
Manejo Forestal Sustentable.	
Saneamiento forestal (Poda de árboles muertos o plagados, Limpias de Monte).	
Recolección de madera caída naturalmente.	
Control de Incendios.	
Construcción y mantenimiento de brechas corta fuego.	
Reforestación.	
Estudios e Investigaciones.	
Actividades Ecoturísticas.	
*ZONAS CAMPESTRES DE BAJA DENSIDAD (EN ACUERDO A LO ESTABLECIDO AL PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO DE VALLE DE BRAVO)	

Subzona de protección

Son zonas con alto grado de conservación [...] que aseguran el equilibrio y la continuidad de los procesos ecológicos y ambientales, salvaguardando la diversidad genética de las especies silvestres endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, así como los recursos naturales. Las actividades permitidas y no permitidas para la zona de protección son:

PERMITIDAS	PROHIBIDAS
Saneamiento forestal (Poda de árboles muertos o plagados, Limpias de Monte). Recolección de madera caída naturalmente. Control de Incendios. Construcción y mantenimiento de brechas corta fuego. Reforestación. Estudios e Investigaciones. Actividades Ecoturísticas. Colectas Científicas.	Asentamientos Humanos. Aprovechamiento Forestal. Cambio de Uso de Suelo Actividades Agrícolas. Actividades Productivas de Extracción. Aprovechamiento de Flora y Fauna Nativa. *LOS PERMISOS DE APROVECHAMIENTOS FORESTALES SUSTENTABLES ANTES DEL DECRETO SERÁN RESPETADOS.

Zonas de Atención Prioritaria

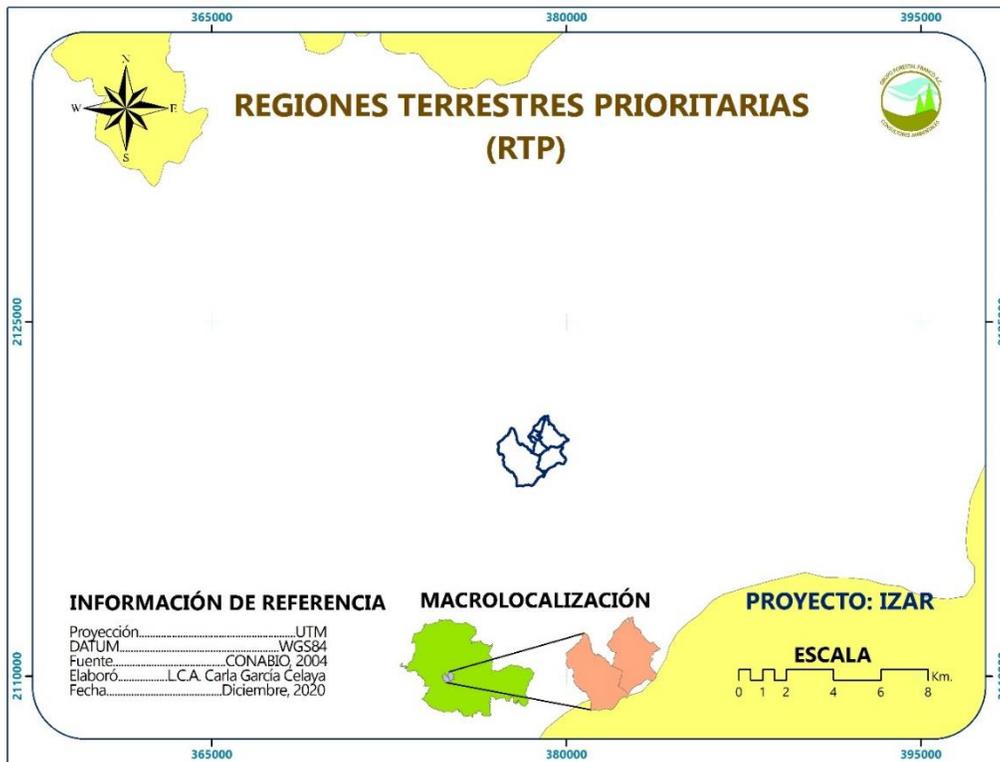
Con el objetivo de promover acciones orientadas hacia la conservación, uso y manejo sostenible de la diversidad biológica del país, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) ha establecido los criterios para la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental.

En este sentido, la zona del proyecto no forma parte de ninguna de las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) o Áreas Importantes para la Conservación de Aves (AICAS), que han sido definidas por la CONABIO. La localización de las regiones antes mencionadas en relación con el proyecto se muestra a continuación.

Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

De acuerdo con el mapa de las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) de la CONABIO, el proyecto no se encuentra inmerso dentro de ninguna región importante de conservación, como se muestra en la siguiente figura.

Figura 7. UBICACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO A LAS RTP

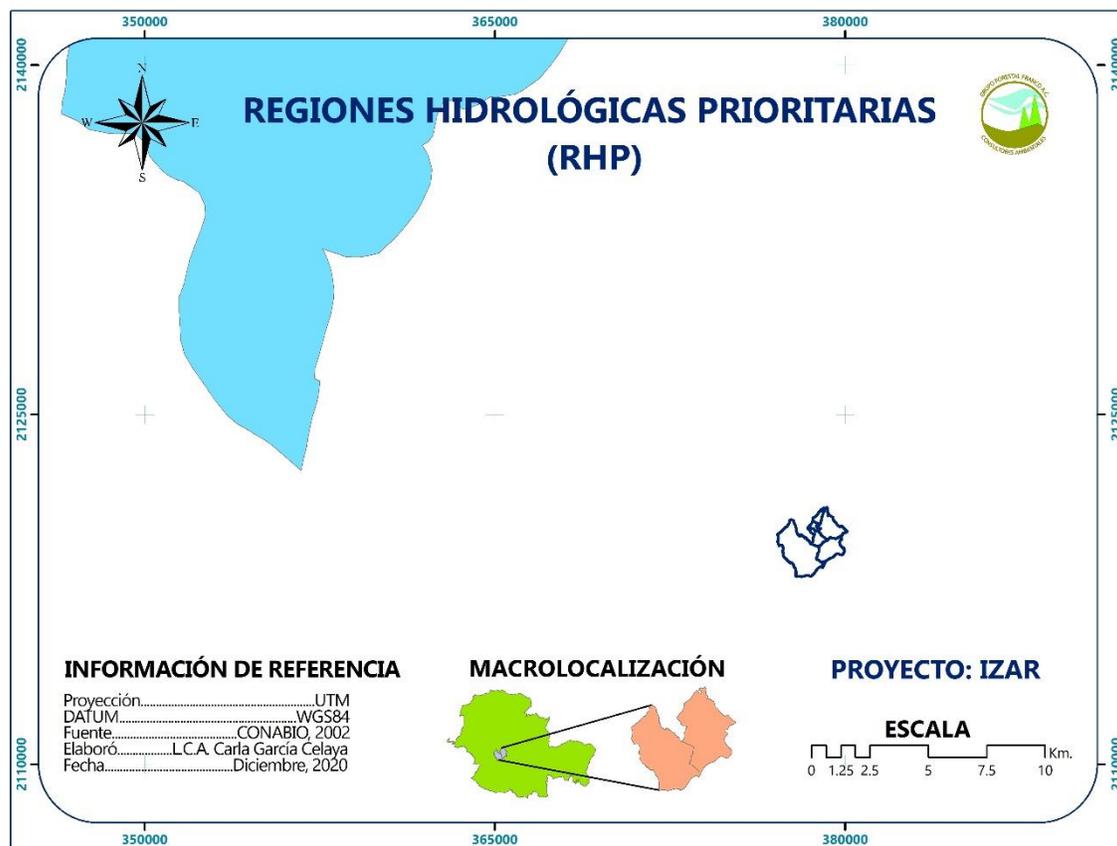


La RTP 110. Sierra de Chincua se ubica a 15 km al norte del sitio del proyecto, así mismo a 11 km al este se localiza la RTP 109. Nevado de Toluca; sin que ninguna de ellas incida dentro del proyecto.

Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

De acuerdo con el mapa de las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) de la CONABIO, el proyecto no se encuentra dentro de ninguna región importante de conservación, como se muestra en la siguiente figura.

Figura 8. UBICACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO A LAS RHP



La RHP Los Azufres se ubica a 23 km al noroeste del sitio del proyecto, así mismo a 30 km al noreste se localiza la RHP Cabecera del Rio Lerma.

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA's)

De acuerdo con el mapa de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA's) de la CONABIO, el proyecto no se encuentra dentro de ninguna región importante de conservación, como se muestra en la siguiente figura.

El AICA 36. Sierra Chincua se ubica a 14 km al noroeste del sitio del proyecto, así mismo a 21 km al noreste se localiza el AICA 17. Sierra de Taxco-Nevado de Toluca.

Figura 9. UBICACIÓN DEL PROYECTO CON RELACIÓN A LAS AICA'S



Normas Oficiales Mexicanas (NOM)

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) son regulaciones de carácter técnico, expedidas por las dependencias competentes y que además son de observancia obligatoria. En ellas se especifican los límites a fijar en los procedimientos para mantener el equilibrio del medio ambiente.

La aplicación de las NOM tiene una función importante en establecer las condiciones que garanticen que las obras y actividades estén dentro de los límites máximos permisibles y, con ello, estar en posibilidades de mitigar los efectos adversos sobre el medio ambiente y los recursos naturales que se ocasionen durante el desarrollo del proyecto.

NORMA OFICIAL MEXICANA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
En materia de Agua	
NOM-001-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	El proyecto no considera la descarga directa sobre cuerpos de agua.
NOM-002-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	Se cuenta con Plantas de tratamiento de aguas al interior del predio. Por lo que se tiene especial cuidado en el cumplimiento de esta NOM, en lo futuro se contemplaran de acuerdo a cada lote
NOM-001-CONAGUA-1995, Sistemas de agua potable, toma domiciliaria y alcantarillado sanitario-Hermeticidad-Especificaciones y métodos de prueba.	El proyecto considera la aplicación de esta normatividad.
En materia de Contaminación por Ruido	
NOM-080-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	Para dar cumplimiento a las disposiciones que establece esta norma, los vehículos, maquinarias y equipos contarán con el servicio de mantenimiento, con la finalidad de reducir al mínimo la emisión de ruido de sus escapes y mantenerse dentro de los límites máximos permisibles para proteger al ambiente.
En materia de Suelos, Flora y Fauna	
NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.	Para la elaboración del presente estudio de impacto ambiental, se identificaron las especies de flora y fauna existentes en el sitio donde se desarrolla el proyecto.

NORMA OFICIAL MEXICANA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>NOM-060-SEMARNAT-1994, Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal.</p>	<p>En el capítulo VII, donde se establecen las medidas de mitigación de los impactos ambientales, se hace la descripción de las actividades y obras implementadas para mitigar los efectos adversos de tales impactos, que pudieron resultar afectados durante el desarrollo del proyecto.</p>
<p>NOM-061-SEMARNAT-1994, Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal.</p>	<p>Con la finalidad de dar cumplimiento a estas disposiciones, se implementará un Programa de Rescate y Reubicación de Fauna silvestre, con el objeto de evitar afectaciones sobre la biota existente en el sitio del proyecto.</p>
<p>En materia de Emisiones a la Atmósfera</p>	
<p>NOM-041-SEMARNAT-2006, 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.</p>	<p>Estas normas son aplicables y vinculantes al proyecto, debido a que durante su funcionamiento los vehículos que se utilizaran en las diferentes etapas del proyecto generan y expulsan gases contaminantes a la atmosfera, provenientes del escape de estos vehículos; con el propósito de estar dentro de los límites que se indican y cumplir con las presentes normas, los vehículos que se manejan en las diferentes etapas del proyecto y que usen gasolina, diésel o combustibles alternos, debieron recibir el servicio de mantenimiento sistemático, con el objeto de estar en óptimas condiciones de funcionamiento, de manera que se reduzca la emisión de gases contaminantes y se minimice la opacidad del aire en la atmosfera.</p>
<p>NOM-044-SEMARNAT-2006, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible.</p>	
<p>NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</p>	
<p>En materia de Residuos Peligrosos</p>	
<p>NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</p>	<p>Durante las diferentes etapas de desarrollo del proyecto se utilizaran vehículos, maquinaria y otros equipos, los cuales requirieron de un servicio de mantenimiento fuera del predio del proyecto, por lo que no se generaron aceites, lubricantes, aditivos u otras sustancias que son consideradas como residuos peligrosos.</p>
<p>NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.</p>	<p>Esta norma aplicaría para la limpieza de sitios, en caso de que ocurriera algún derrame accidental de hidrocarburos en el área del proyecto, proveniente de la maquinaria empleada, lo cual no ocurrió.</p>

III.2.2 Nivel Estatal

Código para la Biodiversidad del Estado de México y su Reglamento

En el **LIBRO SEGUNDO**, del Equilibrio Ecológico la Protección al Ambiente y el Fomento al Desarrollo Sostenible; **TITULO CUARTO**, del Aprovechamiento y Uso Sostenible de los Elementos y Recursos Naturales; **CAPITULO II**, referente al Aprovechamiento y Uso Sostenible del Suelo y sus Recursos, en su **Artículo 2.130** se especifica que *“Para la preservación y aprovechamiento sostenible del suelo se considerarán los siguientes criterios: (fracción VI) ...La realización de las obras públicas o privadas que puedan provocar deterioro severo de los suelos deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación, rehabilitación, restauración y restablecimiento de su vocación natural”*.

La misma condición se reafirma en el Artículo 243, fracción VI del, Reglamento correspondiente al Libro Segundo del Código para La Biodiversidad del Estado de México. Por lo que el presente proyecto, prevé llevar a cabo medidas preventivas, de mitigación y de compensación por los impactos generados, a fin de proteger y conservar los recursos naturales de la región.

Plan de Desarrollo del Estado de México 2017-2023

Es el instrumento que determina los lineamientos generales para el desarrollo integral y sustentable del Estado de México. Se estructura sobre los siguientes cuatro pilares, desarrollados para abarcar la totalidad de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS):

- Pilar social. Estado de México socialmente Responsable, Solidario e Incluyente;
- Pilar Económico. Estado de México Competitivo, Productivo e Innovador;
- Pilar Territorial. Estado de México Ordenado, sustentable y Resiliente;
- Pilar Seguridad. Estado de México Con seguridad y Justicia.

Plan Estatal de Desarrollo Urbano 2019 (PEDU)

Publicado el 23 de diciembre de 2019, este instrumento tiene por objeto establecer las políticas, estrategias y objetivos de ordenamiento territorial de los Asentamientos Humanos en el territorio del Estado, así como la clasificación del territorio estatal de acuerdo con sus características metropolitanas, urbanas y rurales.

79

Este Plan deriva de las directrices de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (en particular el Objetivo 11 “Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles”), cuyos preceptos se han materializado el mencionado Plan Estatal de Desarrollo, a través del Pilar 11.

De inicio, el PEDU establece al municipio de Valle de Bravo como uno de tipo Rural, por las características de distribución de población con respecto de la localidad donde residen. Su componente estratégico se sustenta en una nueva visión integral de la política territorial al definir Áreas de Ordenamiento y Regulación como áreas que concentran características y potencialidades; son el eje estructurador del Modelo de Planeación del Desarrollo Urbano, el cual establece la relación entre el desarrollo urbano, desarrollo integral y el ordenamiento territorial, configurando los mecanismos mediante el cual se vinculan las políticas, estrategias, programas e instrumentos del PEDU.

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

Con base en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Título Primero, Artículo 3 fracción XXIII, el Ordenamiento Ecológico es el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos. Se concibe como el proceso de planeación dirigido a evaluar y programar el óptimo uso del suelo y manejo de los recursos naturales en el territorio nacional.

El objeto del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales.

Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes.

Derivado del análisis del POEGT, el proyecto “Rancho San Diego” se localiza en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 67 denominada Depresión del Balsas, con Nivel de Atención prioritaria Medio.

Al sitio del proyecto le corresponde una Política Ambiental de Restauración y Aprovechamiento Sustentable; como Rectores del Desarrollo, el Forestal y Minería; como Coadyuvantes del Desarrollo, Agricultura y Ganadería.

El proyecto se vincula con las estrategias dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana, considerando que se localiza en un entorno urbano en crecimiento.

En este sentido, el proyecto Rancho San Diego promueve el beneficio social y la activación económica en el área de influencia del proyecto, fomentando al mismo tiempo, la protección y la conservación de la biodiversidad y los bienes y servicios ambientales del predio; por lo

que considerará la normatividad aplicable en la materia para coadyuvar al ordenamiento territorial, dando cumplimiento a lo estipulado en el POEGT.

Figura 10. UNIDAD AMBIENTAL BIOFÍSICA DEL POEGT DONDE SE UBICA EL PROYECTO DE ACUERDO AL SIGEIA



El proyecto **Rancho San Diego** fomenta la protección y la conservación de la biodiversidad y los bienes y servicios ambientales del predio; además de que promueve el beneficio social y la activación económica en el área de influencia del proyecto, y considera la normatividad aplicable en la materia para coadyuvar al ordenamiento territorial, dando cumplimiento a lo estipulado en el POEGT.

Dicho instrumento establece un conjunto de **políticas ambientales**:

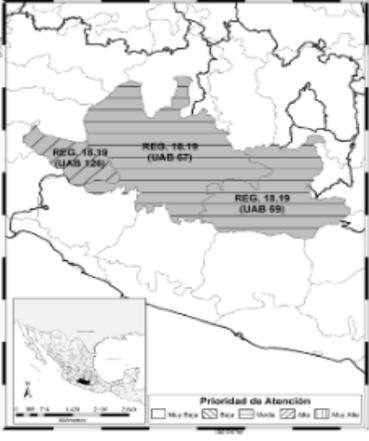
1. Aprovechamiento
2. Restauración
3. Protección
4. Preservación

Como resultado de la combinación de las cuatro políticas ambientales principales, para este Programa se definieron 18 grupos, los cuales fueron tomados en consideración para las

propuestas sectoriales y finalmente para establecer las estrategias y acciones ecológicas en función de la complejidad interior de la UAB, de su extensión territorial y de la escala.

Como caso específico, todos los polígonos que constituyen el proyecto se localizan dentro de la UAB 67, como parte de la región ecológica 18.19, bajo los criterios que se observan a continuación:

UAB	Región ecológica	Política ambiental	Nivel de atención	Estrategias
67. Depresión del Balsas	18.19	Restauración y Aprovechamiento sustentable	Media	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 27, 28, 29, 30, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43 y 44



Prioridad de Atención
Muy Alta Alta Media Baja

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

Localización:
 67. Noroeste de Guerrero y este de Michoacán
 69. Norte de Guerrero
 126. Porción sur-oriental del estado de Michoacán

Superficie en Km2:	Población por UAB:	Población Indígena:
67. 18,314.4	67. 861,567	67. Mazahua Otomí
69. 11,161.17	69. 1,342,229	69. Montaña de Guerrero
126. 3,535.87	126. 38,209	126. Sin presencia
Superficie total:	Población Total:	
33,011.44 Km2	2,242,005 hab.	

Estado Actual del Medio Ambiente 2008: 67. Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Nulo. No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Baja. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Déficit de agua superficial. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 19.3. Alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de carácter campesino. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

Escenario al 2033:	67. Muy crítico. 69. Inestable a crítico 126. Crítico				
Política Ambiental:	67, 69 y 126. - Restauración y Aprovechamiento Sustentable.				
Prioridad de Atención	67 y 69. - Medio 126. - Alta				
UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
67	Forestal Minería	- Agricultura - Ganadería	- Poblacional - Preservación de Flora y Fauna	- SCT	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 27, 28, 29, 30, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44

Caracterización de la UAB en que se localiza el sitio del proyecto en el contexto del POEGT

El POEGT establece un conjunto de recomendaciones para cada UAB, a manera de estrategias, para coadyuvar al desarrollo del ordenamiento ecológico general del territorio, a partir del impulso de los tres sectores considerados como fundamentales para tal fin.

Estrategias. UAB 67	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
A) Preservación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
B) Aprovechamiento sustentable	<ol style="list-style-type: none"> 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los recursos naturales	<ol style="list-style-type: none"> 12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Restauración	<ol style="list-style-type: none"> 14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	<ol style="list-style-type: none"> 15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
C) Agua y saneamiento	<ol style="list-style-type: none"> 27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	<ol style="list-style-type: none"> 30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.
E) Desarrollo social	<ol style="list-style-type: none"> 33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. 34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional. 35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. 36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.
	<ol style="list-style-type: none"> 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco jurídico	<ol style="list-style-type: none"> 42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del ordenamiento territorial	<ol style="list-style-type: none"> 43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

Estrategias aplicables a la UAB 67 para la adecuada aplicación del POEGT

*Debido a que el proyecto **Rancho San Diego** se localiza dentro de la UAB 67 bajo el esquema de una política ambiental de Restauración y Aprovechamiento sustentable, las estrategias que le aplican están enfocadas en asegurar la sustentabilidad del territorio, mejorar el sistema social y la estructura urbana, así como fortalecer la gestión y la coordinación institucional.*

Específicamente, las estrategias 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15 y 15BIS, se enfocan en el aprovechamiento sustentable de los recursos, así como las estrategias para su protección y conservación. Por otra parte, las estrategias 27, 28, 29, 30, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40 y 41, buscan fomentar la participación ciudadana en la conservación de los recursos y su aprovechamiento a la par de buscar soluciones para la pobreza y marginación. Por ultimo las estrategias 42, 43 y 44, a partir de la coordinación institucional buscan asegurar el ordenamiento territorial sistematizado en diferentes órdenes de gobierno.

Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México (POETEM).

Con base en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Título Primero, Artículo 3 fracción XXIII, el Ordenamiento Ecológico es el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos. Se concibe como el proceso de planeación dirigido a evaluar y programar el óptimo uso del suelo y manejo de los recursos naturales en el territorio nacional.

Considerado como un instrumento de política ambiental, el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de México tiene como objetivo inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con la finalidad de lograr la protección del ambiente, así como la conservación, restauración preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos, que sirvan de soporte y guía para la regulación del uso del suelo.

85

En este sentido, este Programa se orienta al fomento del crecimiento económico y social de los recursos de la región, a elevar el nivel de vida de sus habitantes y al aprovechamiento racional de sus recursos naturales.

En el Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México se contemplan las cuatro políticas ambientales, a fin de orientar las actividades productivas:

i. Protección; ii. Conservación; iii. Restauración; y iv. Aprovechamiento

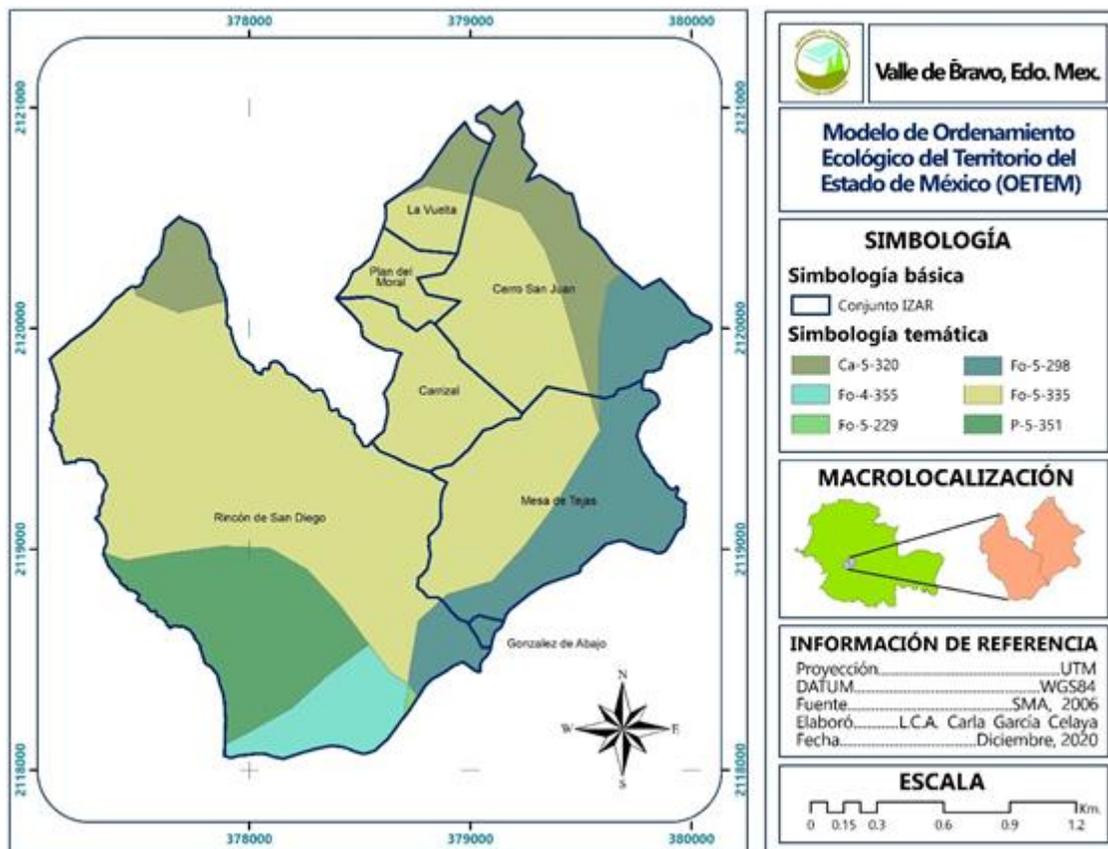
En ese sentido, mediante los 205 criterios de regulación ambiental que gradúan los aprovechamientos, se precisa dónde sí se pueden llevar a cabo determinadas actividades, las zonas donde existen restricciones moderadas y fuertes y aquellos territorios donde no se permiten cambios de uso de suelo, en congruencia con las políticas ambientales y la fragilidad ambiental representada en cinco niveles:

a. Mínima; b. Baja; c. Media; d. Alta; y e. Máxima.

Derivado del análisis del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México, publicado en Gaceta de Gobierno del 19 de diciembre de 2006, en el área donde se ubica el proyecto, se localiza en las siguientes 6 Unidades ecológicas.

Clave de Unidad Ecológica	Uso Predominante	Fragilidad Ambiental	Política Ambiental	Criterios de Regulación
Ca-5-320	Cuerpo de agua	Máxima	Protección	166-170,186-188,191-196,200-203
Fo-4-355	Forestal	Alta	Conservación	143-155, 170-178, 185, 196, 201-205
Fo-5-229	Forestal	Máxima	Conservación	143-155, 170-178, 185, 196, 201-205
Fo-5-298	Forestal	Máxima	Conservación	143-155, 170-178, 185, 196, 201-205
Fo-5-335	Forestal	Máxima	Conservación	143-155, 170-178, 185, 196, 201-205
P-5-351	Pecuario (pastizal)	Máxima	Conservación	132-143, 170-178, 187, 196, 201-205

Figura 11. UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL POETEM DONDE SE UBICA EL PROYECTO DE ACUERDO AL SIGEIA



El predio del proyecto se localiza dentro de zonas con dos políticas ambientales diferentes, la de Protección y la de Conservación, que con base en el Ordenamiento se describen a continuación:

Protección

...promueve la permanencia de ecosistemas nativos, que debido a sus atributos de biodiversidad, extensión o particularidad en la unidad ambiental hacen imprescindible su preservación y cuidado extremo, con el objeto de salvaguardar su diversidad.

Conservación

Zonas en las que se promueve la preservación, mantenimiento y mejoramiento de su función ecológica relevante, que garantice la permanencia, continuidad, reproducción y mantenimiento de los recursos.

Es importante señalar que para el caso del Proyecto **Rancho San Diego** serán implementadas acciones de compensación ambiental en zonas estratégicas del proyecto, evitando así afectación a la biodiversidad del área. En la siguiente tabla se muestran los criterios que aplican a cada uno de los polígonos que constituyen el proyecto y en las tablas siguientes se describen los criterios a los cuales se ajusta cada una de las Unidades de Gestión Ambiental que aplican para el proyecto.

Polígono	UGAS
Rincón de San Diego	Ca-5-320, Fo-4-355, Fo-5-229, Fo-5-298, Fo-5-335 y P-5-351
Carrizal	Fo-5-335
Plan del Moral	Fo-5-335
La Vuelta	Fo-5-335 y Ca-5-320
Cerro San Juan	Fo-5-335, Ca-5-320 y Fo-5-298
Mesa de Tejas	Fo-5-335 y Fo-5-298
González de Abajo	Fo-5-298

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA DEL OETEM UGA **Ca-5-320** Y SU VINCULACION CON EL PROYECTO

NO.	CRITERIOS DE REGULACIÓN AMBIENTAL A CONSIDERAR EN EL DESARROLLO RURAL	VINCULACION CON EL PROYECTO
166	Habrá que promover programas de mantenimiento de cuerpos de agua, en especial aquellos que puedan ser utilizados en acuacultura.	<i>No se contemplan actividades de acuacultura dentro del proyecto, sin embargo, durante todo el desarrollo del proyecto se promoverá la conservación de los cuerpos de agua cercanos al predio.</i>
167	Aquellas unidades acuícolas de tipo extensivo deberán drenar las aguas de estanquería preferentemente hacia áreas de cultivo y, como segunda opción, hacia cuerpos de agua o cañadas existentes.	<i>No aplica para el proyecto ya que no se desarrollarán actividades acuícolas.</i>
168	Las unidades acuícolas de tipo semi intensivo deberán contar con un sistema de tratamiento primario de las aguas residuales.	<i>Las actividades acuícolas no forman parte de los objetivos del proyecto.</i>
169	Promover en las granjas acuícolas la realización de, por lo menos, un tratamiento primario de sus descargas de aguas residuales.	<i>Para el caso del Proyecto Rancho San Diego, quedará prohibida la descarga de aguas residuales en los cuerpos de agua, sin embargo, no se realizarán actividades acuícolas como parte del proyecto.</i>
170	Los jardines botánicos, viveros y unidades de producción de fauna podrán incorporar actividades de ecoturismo.	<i>No se tienen contempladas acciones de ecoturismo.</i>
186	Toda persona física o moral que pretenda brindar servicios turísticos en las inmediaciones de las presas existentes en la entidad deberá presentar un proyecto detallado de actividades y la evaluación del impacto ambiental correspondiente.	<i>Se dará atención al presente criterio cuando aplique al proyecto Rancho San Diego.</i>
187	En desarrollos turísticos, la construcción de caminos deberá realizarse utilizando al menos el 50% de materiales que permitan la infiltración del agua pluvial al subsuelo, asimismo, los caminos deberán ser estables, consolidados y con drenes adecuados a la dinámica hidráulica natural.	<i>A pesar de que de no se contemplan actividades turísticas, se dará atención al criterio.</i>
188	Se permite la pesca deportiva con base en las especificaciones de la NOM-07-PESC-1994.	<i>La pesca deportiva no es una actividad que se desarrolle como parte del proyecto, por lo que el presente criterio no aplica.</i>
191	No se permitirá ningún tipo de actividad a una distancia menos a 100 metros alrededor de afloramientos superficiales de aguas subterráneas.	<i>Se dará atención al presente criterio.</i>
192	Para evitar que la sobreexplotación de mantos afecte a los ecosistemas acuáticos, es necesario desarrollar un estudio que defina el volumen de agua que es susceptible de extraerse del subsuelo.	<i>El proyecto Rancho San Diego se ajustará a todos los criterios señalados en los ordenamientos aplicables.</i>
193	La extracción comercial de material de los lechos y riberas de los ríos deberá evitar la modificación en la dirección y profundidad de los cauces y lechos.	<i>Se dará atención al presente criterio.</i>
194	Se deberá proteger las corrientes, arroyos, canales y cauces.	<i>Durante la ejecución y operación del proyecto se promoverá la protección de todos los cauces o cuerpos de agua presentes en la zona.</i>

NO.	CRITERIOS DE REGULACIÓN AMBIENTAL A CONSIDERAR EN EL DESARROLLO RURAL	VINCULACION CON EL PROYECTO
195	Se deberá mantener inalterados los cauces y escurrimientos naturales.	<i>No se alterarán o afectarán los causes cercanos al predio del proyecto.</i>
196	Desarrollo de sistemas de captación de agua de lluvia en el sitio.	<i>Se dará prioridad al desarrollo de dicho tipo de sistemas, con el fin de fomentar la conservación del ambiente y al adecuado aprovechamiento de los recursos..</i>
200	Queda limitado el aprovechamiento del agua de subsuelo en zonas de veda.	<i>Se respetará la veda de las zonas de aprovechamiento de agua.</i>
201	Se establecerá una franja de amortiguamiento en las riveras de los ríos. Esta área tendrá una amplitud mínima de 20 metros y será ocupada por vegetación arbórea.	<i>Se dará atención al presente criterio.</i>
202	No deberán ubicarse los tiraderos para la disposición de desechos sólidos en barrancas próximas a escurrimientos pluviales, ríos y arroyos.	<i>No se considera el establecimiento de sitios de disposición final de residuos cerca de la ubicación del proyecto.</i>
203	Se prohíbe la disposición de residuos sólidos y líquidos fuera de los sitios destinados para tal efecto.	<i>El manejo de los residuos sólidos generados como parte del proyecto se ajustará a la normatividad ambiental vigente, por lo que se dará cabal cumplimiento al presente criterio.</i>

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA DEL OETEM UGAS **Fo-4-355, Fo-5-229, Fo-5-298, Fo-5-335** Y SU
VINCULACION CON EL PROYECTO

NO.	CRITERIOS DE REGULACIÓN AMBIENTAL A CONSIDERAR EN EL DESARROLLO RURAL	VINCULACION CON EL PROYECTO
143	En las zonas de uso agrícola y pecuario de transición a forestal se impulsarán las prácticas de reforestación con especies nativas y asociadas a frutales.	<i>En caso de llevarse a cabo procesos de reforestación se recurrirá únicamente al uso de especies nativas de la región.</i>
144	Para evitar la erosión, la pérdida de especies vegetales con estatus y los hábitats de fauna silvestre, es necesario mantener la vegetación nativa en áreas con pendientes mayores al 9%, cuya profundidad de suelo es menor de 10 cm y la pedregosidad mayor al 35%.	<i>Se dará cumplimiento al presente criterio.</i>
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 con el Programa de Conservación y Manejo, su restauración.	<i>El aprovechamiento forestal no forma parte de los objetivos del presente proyecto.</i>
146	Las acciones de restauración son requisito en cualquier tipo de aprovechamiento forestal, no podrá haber otro.	<i>Se llevarán a cabo actividades de restauración durante todo el proceso de ejecución del proyecto, cuando se ameriten dichas actividades.</i>
147	La reforestación deberá realizarse exclusivamente con especies nativas, tratando de conservar la diversidad con la que se contaba originalmente.	<i>Se dará cumplimiento al presente criterio.</i>
148	La reforestación se podrá realizar por medio de semillas o plántulas obtenidas de un vivero.	<i>En caso de realizarse reforestaciones se vigilará que se haga con especies nativas</i>

NO.	CRITERIOS DE REGULACIÓN AMBIENTAL A CONSIDERAR EN EL DESARROLLO RURAL	VINCULACION CON EL PROYECTO
		<i>considerando individuos que procedan de viveros cercanos a la zona.</i>
149	Se realizarán prácticas de reforestación con vegetación de galería y otras especies locales, en las márgenes de los arroyos y demás corrientes de agua, así como en las zonas colindantes con las cárcavas y barrancas, con la finalidad de controlar la erosión y disminuir el azolvamiento.	<i>Se vigilarán las actividades desarrolladas como parte del proyecto con el fin de minimizar la erosión. Asimismo, se promoverá la reforestación en las zonas que se indican en el presente criterio.</i>
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.	<i>No se permitirá la introducción de especies exóticas, con el fin de asegurar la protección del área donde se desarrolle el proyecto.</i>
151	Los taludes en caminos deberán estabilizarse y reforestarse con especies nativas.	<i>Se dará atención al presente criterio.</i>
152	Veda temporal y parcial respecto a las especies forestales establecidas en el decreto respectivo.	<i>No se realizará extracción de especies del predio sin previa autorización de las autoridades competentes.</i>
153	Se prohíbe el derribo de árboles, la extracción de humus, mantillo y suelo vegetal sin la autorización previa competente.	<i>Se solicitarán las autorizaciones correspondientes en caso de requerir alguna de las actividades señaladas.</i>
154	Invariablemente, los aprovechamientos forestales deberán observar el reglamento vigente en la materia.	<i>No se llevará a cabo un aprovechamiento forestal con fines lucrativos.</i>
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.	<i>Se vigilará que se dé cumplimiento íntegro al presente criterio.</i>
156	En terrenos con pendiente mayor al 15%, se promoverá el uso forestal.	<i>No se pretende realizar extracción de arbolado en superficies que sobrepasen dicha pendiente.</i>
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.	<i>Todas las actividades realizadas como parte del proyecto se ajustarán a lo señalado por la autoridad competente.</i>
158	En todos los aprovechamientos forestales de manutención (no comerciales), se propiciará el uso integral de los recursos, a través de prácticas de codesarrollo 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.	<i>No se tiene contemplado el aprovechamiento de los recursos como manutención, sin embargo, durante el desarrollo del proyecto se promoverá la conservación de los recursos naturales y los servicios ecosistémicos que se encuentren en la zona.</i>
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.	<i>Se dará atención al presente criterio, en función con lo señalado por la autoridad competente.</i>

NO.	CRITERIOS DE REGULACIÓN AMBIENTAL A CONSIDERAR EN EL DESARROLLO RURAL	VINCULACION CON EL PROYECTO
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.	<i>Se dará atención al presente criterio.</i>
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.	<i>Se dará atención al presente criterio, en función con lo señalado por la autoridad competente.</i>
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.	<i>No se permitirá la explotación de los recursos forestales con ninguno de los fines señalados en el criterio.</i>
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.	<i>No se realizará un aprovechamiento forestal dentro del predio del proyecto.</i>
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 utilidad federal o estatal responsable.	<i>Se dará atención al presente criterio, en función con lo señalado por la autoridad competente.</i>
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.	<i>Se promoverá la conservación de las zonas dentro del predio del proyecto que pudieran significar zonas de nidación o de reproducción de las especies nativas.</i>
170	Los jardines botánicos, viveros y unidades de producción de fauna podrán incorporar actividades de ecoturismo.	<i>No se contemplan actividades de ecoturismo como parte del proyecto.</i>
171	Promover la instalación de viveros municipales de especies regionales de importancia.	<i>En caso de ajustarse dichas actividades al proyecto se implementarán considerando los requerimientos señalados por la autoridad competente.</i>
172	Se podrán establecer viveros o invernaderos para producción de plantas para fines comerciales, a los cuales se les requerirá una evaluación en materia de impacto ambiental.	<i>En caso de realizarse dichas actividades se ajustarán al presente criterio.</i>
173	Se deberá crear viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal y las propias de la región.	<i>No se considera la creación de un vivero como parte inicial del proyecto.</i>
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.	<i>No se permitirá la extracción, captura o comercialización de ninguna especie que se encuentre dentro del predio del proyecto y área circundante. En caso de presentarse dichas actividades se vigilará el cumplimiento de la normatividad aplicable y se sancionará a quienes no la practiquen.</i>

NO.	CRITERIOS DE REGULACIÓN AMBIENTAL A CONSIDERAR EN EL DESARROLLO RURAL	VINCULACION CON EL PROYECTO
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.	<i>Se dará atención al presente criterio, en función con lo señalado por la autoridad competente.</i>
176	Los proyectos extensivos para engorda deberán comprar sus crías a las unidades existentes que cuenten con la garantía de sanidad.	<i>No aplica para el proyecto.</i>
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.	<i>No aplica para el proyecto.</i>
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.	<i>Se priorizará la conservación de todas las especies presentes en el área del proyecto.</i>
185	Durante los trabajos de exploración y explotación minera, se deberán disponer adecuadamente los residuos sólidos generados.	<i>No aplica para el proyecto.</i>
196	Desarrollo de sistemas de captación de agua de lluvia en el sitio.	<i>Se dará prioridad al establecimiento de sistemas de captación de agua en las construcciones que se desarrollen como parte del proyecto.</i>
200	Queda limitado el aprovechamiento del agua del subsuelo en zonas de veda.	<i>Se dará atención al presente criterio, en función con lo señalado por la autoridad competente.</i>
201	Se establecerá una franja de amortiguamiento en las riberas de los ríos. Esta área tendrá una amplitud mínima de 20 metros y será ocupada por vegetación arbórea.	<i>Se dará atención al presente criterio.</i>
202	No deberán ubicarse los tiraderos para la disposición de desechos sólidos en barrancas próximas a escurrimientos pluviales, ríos y arroyos.	<i>No se definirán sitios de disposición final como parte del proyecto.</i>
203	Se prohíbe la disposición de residuos sólidos y líquidos fuera de los sitios destinados para tal efecto.	<i>Quedará prohibida la disposición de los residuos sólidos generados por el proyecto en sitios que no sean previamente autorizados por la autoridad ambiental competente.</i>
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.	<i>El manejo de los residuos generados en el proyecto se ajustará a la legislación y normatividad ambiental vigentes.</i>
205	Se prohíbe en zonas con política de protección la ubicación de rellenos sanitarios.	<i>No se establecerán sitios de disposición final de residuos en zonas aledañas del proyecto.</i>

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA DEL OITEM UGA P-5-351 Y SU VINCULACION CON EL PROYECTO

NO.	CRITERIOS DE REGULACIÓN AMBIENTAL A CONSIDERAR EN EL DESARROLLO RURAL	VINCULACION CON EL PROYECTO
132.	El cambio autorizado de uso de suelo de agrícola a pecuario se realizará a través de la creación de praderas cultivadas.	<i>El cambio de uso de suelo que se realizará para el desarrollo del proyecto, no tiene como finalidad el desarrollo de actividades agrícolas o pecuarias.</i>
133.	El cambio autorizado de uso de suelo ocupado por vegetación nativa, a pecuario, se realizará a través de la creación de praderas cultivadas, orientadas a la ganadería semi-intensiva.	<i>Dado que no se realizarán actividades pecuarias como parte del Proyecto, el cambio de uso de suelo se realizará con base en lo estipulado en la legislación y normatividad ambiental aplicable y vigente a la zona.</i>
134.	No se permite el pastoreo en áreas de corte forestal que se encuentren en regeneración.	<i>No se desarrollarán actividades de pastoreo, por lo que se dará atención al criterio.</i>
135.	No se permite pastoreo extensivo en áreas con pendientes mayores al 30%.	<i>No aplica para el proyecto.</i>
136.	Se permite la ganadería controlada en bosque de pino-encino con un coeficiente de agostadero de 6.24 ha/unidad animal/año.	<i>No se desarrollarán actividades de ganadería en el área del proyecto.</i>
137.	Se permite la ganadería controlada en las zonas con pendientes entre 15 y 30%	<i>El presente criterio no aplica toda vez que no se llevarán a cabo actividades pecuarias dentro del proyecto.</i>
138.	No se deberá construir establos y corrales dentro de la cabecera municipal.	<i>No se considera las construcciones de dichas instalaciones como parte del proyecto.</i>
139.	La ganadería extensiva se limitará a la capacidad de agostadero de la zona propuesta, promoviendo la estabulación del ganado.	<i>Este criterio no aplica al proyecto, no se realizarán actividades agrícolas o pecuarias.</i>
140.	El aprovechamiento del área para la ganadería deberá restringirse a la extensiva doméstica, siempre y cuando el número de cabezas no exceda el coeficiente de agostadero. Asimismo, se recomienda poblar las zonas desnudas con zacates y arbustos.	<i>El criterio no aplica para el presente proyecto.</i>
141.	Todos los establos, ranchos y granjas deberán darles un tratamiento primario a sus aguas residuales antes de verterlas y manejar adecuadamente sus desechos sólidos.	<i>Este criterio no aplica al proyecto.</i>
142.	Los residuos de la ganadería estabulada deberán ser tratados para la elaboración de composta.	<i>Este criterio no aplica al proyecto.</i>
143.	En las zonas de uso agrícola y pecuario de transición a forestal se impulsarán las prácticas de reforestación con especies nativas y asociadas a frutales.	<i>Todas las actividades de reforestación que deriven del proyecto se realizarán con especies nativas del área.</i>
170	Los jardines botánicos, viveros y unidades de producción de fauna podrán incorporar actividades de ecoturismo.	<i>No se contemplan actividades de ecoturismo como parte del proyecto.</i>
171	Promover la instalación de viveros municipales de especies regionales de importancia.	<i>En caso de ajustarse dichas actividades al proyecto se implementarán considerando los requerimientos señalados por la autoridad competente.</i>

NO.	CRITERIOS DE REGULACIÓN AMBIENTAL A CONSIDERAR EN EL DESARROLLO RURAL	VINCULACION CON EL PROYECTO
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.	<i>En caso de realizarse dichas actividades se ajustarán al presente criterio.</i>
173	Se deberá crear viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal y las propias de la región.	<i>No se considera la creación de un vivero como parte inicial del proyecto.</i>
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.	<i>No se permitirá la extracción, captura o comercialización de ninguna especie que se encuentre dentro del predio del proyecto y área circundante. En caso de presentarse dichas actividades se vigilará el cumplimiento de la normatividad aplicable y se sancionará a quienes no la practiquen.</i>
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.	<i>Se dará atención al presente criterio, en función con lo señalado por la autoridad competente.</i>
176	Los proyectos extensivos para engorda deberán comprar sus crías a las unidades existentes que cuenten con la garantía de sanidad.	<i>No aplica para el proyecto.</i>
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.	⁹⁴ <i>No aplica para el proyecto.</i>
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.	<i>Se priorizará la conservación de todas las especies presentes en el área del proyecto.</i>
187.	En desarrollos turísticos, la construcción de caminos deberá realizarse utilizando al menos el 50% de materiales que permitan la infiltración del agua pluvial al subsuelo, asimismo, los caminos deberán ser estables, consolidados y con drenes adecuados a la dinámica hidráulica natural.	<i>No aplica para el proyecto.</i>
196.	Desarrollo de sistemas de captación de agua de lluvia en el sitio.	<i>Se dará prioridad al establecimiento de sistemas de captación de agua en las construcciones que se desarrollen como parte del proyecto.</i>
200.	Queda limitado el aprovechamiento del agua del subsuelo en zonas de veda.	<i>Se dará atención al presente criterio, en función con lo señalado por la autoridad competente.</i>
201.	Se establecerá una franja de amortiguamiento en las riberas de los ríos. Esta área tendrá una amplitud mínima de 20 metros y será ocupada por vegetación arbórea.	<i>Se dará atención al presente criterio.</i>

NO.	CRITERIOS DE REGULACIÓN AMBIENTAL A CONSIDERAR EN EL DESARROLLO RURAL	VINCULACION CON EL PROYECTO
202.	No deberán ubicarse los tiraderos para la disposición de desechos sólidos en barrancas próximas a escurrimientos pluviales, ríos y arroyos.	<i>No se definirán sitios de disposición final como parte del proyecto.</i>
203.	Se prohíbe la disposición de residuos sólidos y líquidos fuera de los sitios destinados para tal efecto.	<i>Quedará prohibida la disposición de los residuos sólidos generados por el proyecto en sitios que no sean previamente autorizados por la autoridad ambiental competente.</i>
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.	<i>El manejo de los residuos generados en el proyecto se ajustará a la legislación y normatividad ambiental vigentes.</i>
205.	Se prohíbe en zonas con política de protección la ubicación de rellenos sanitarios.	<i>No se establecerán sitios de disposición final de residuos en zonas aledañas del proyecto.</i>

Mediante el cumplimiento y/o acato a los criterios establecidos en el OETEM, el proyecto no contiene limitaciones significativas que pudieran impedir la realización de este y no pondrá en riesgo a la biodiversidad ni a la continuidad de los componentes del ecosistema en el predio o en la UGA.

Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Mariposa Monarca (POERMM)

El Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Mariposa Monarca, en el Territorio del Estado de México fue publicado en la Gaceta del Gobierno del Estado de México el 26 de diciembre del 2007, es un instrumento de apoyo en la planeación territorial que busca el balance entre las actividades productivas y la conservación de la naturaleza, con base en la identificación de potencialidades, la demanda y el uso actual de los recursos naturales (aptitud territorial) para orientar el desarrollo regional a partir de la participación activa de la sociedad.

Abarca una extensión aproximada de 9,519.43 km² y está circunscrita en 11 municipios en el Estado de México y a 16 municipios en el Estado de Michoacán. Es importante mencionar que el Municipio de Valle de Bravo forma parte de la región de la mariposa monarca, sin embargo no se encuentra dentro del Área Natural Protegida denominada “Reserva de la Biosfera” como se señala en el siguiente cuadro.

Clave del municipio	Municipio	Estado	Superficie km ²	Cabecera municipal	Comprende la reserva de la Biosfera Mariposa Monarca
15110	Valle de Bravo	México	445	Valle de Bravo	No

En la siguiente figura se muestra la ubicación del proyecto con respecto al POERMM, el cual se ubica en la UGAs cuerpo de agua y 73, con política ambiental de Protección y un uso predominante PBSA, así mismo le aplican los lineamientos L1, L6, L7 y L8.

UGA	Política ambiental	Uso predominante	Criterios
U 73 1	Protección	PBSA	L1 y L8
U 73-15	Protección	PBSA	L1, L6, L7 y L8
U73-4	Protección	PBSA	L1, L6 y L8
U 73-6	Protección	PBSA	L1, L7 y L8
Cuerpo de agua	Cuerpo de agua	N/A	N/A

Figura 12. UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL POERMM DONDE SE UBICA EL PROYECTO DE ACUERDO AL SIGEIA

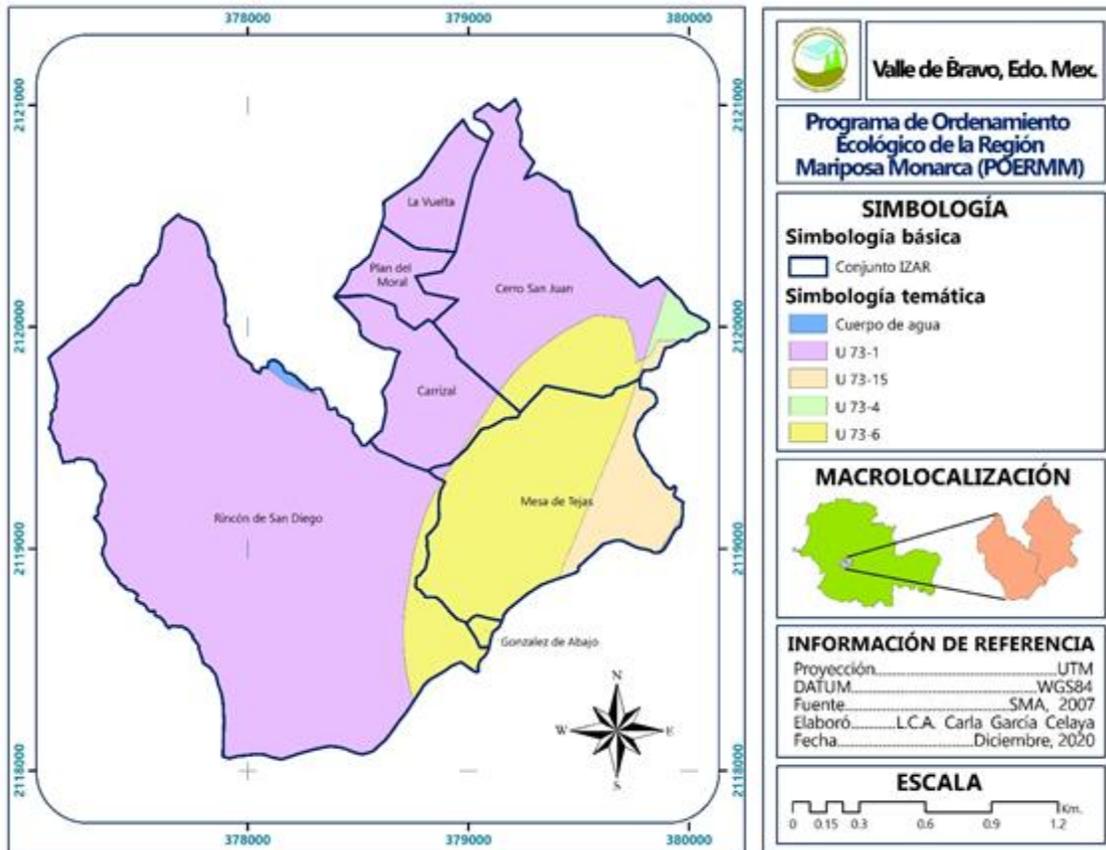


Tabla 6. LINEAMIENTOS ECOLOGICOS DEL (POERMM) Y SU VINCULACION CON EL PROYECTO

Lineamiento ecológico	Objetivo específico	Criterio de regulación ecológica	Vinculación con el proyecto
L1. Fortalecer y consolidar los usos del suelo actuales, en las áreas que no presenten conflictos ambientales	Mantener el aprovechamiento forestal productivo	El uso del suelo podrá ser forestal productivo.	El predio del proyecto no presenta conflictos ambientales, pertenece a una propiedad privada, con uso de suelo habitacional por lo que se promueve la consolidación de este uso al interior del predio.
	Mantener el uso agropecuario.	El uso de suelo podrá ser agropecuario.	
	Mantener el uso para bienes y servicios ambientales.	El uso de suelo podrá ser para bienes y servicios ambientales.	
L6. Incrementar la calidad ambiental de las áreas que han sufrido procesos moderados, fuentes 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.	Se promoverán las acciones de compensación ambiental cuando por el desarrollo del proyecto se generen afectaciones, promoviendo siempre la conservación y protección de los ecosistemas y los recursos naturales. Como medida de compensación de impactos se contempla la implementación de un programa de reforestación.
	Disminuir la erosión hídrica con deformación del terreno que incluye las cárcavas, canales y 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 movimientos de remoción en masa)	
	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 la disminución de la erosión hídrica con pérdida de suelo	
	Disminuir la pérdida de la función productiva y tierras sin uso	Las actividades de restauración deberán ubicarse prioritariamente en aquellas áreas que requieren disminuir la pérdida de la función productiva	
L7. Mantener los asentamientos humanos en sus zonas urbanas y urbanizables, así como fuera de las áreas con amenaza de deslizamientos.	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 con sus Planes Municipales de Desarrollo Urbano.	Considerando el Plan de Desarrollo Urbano vigente del municipio de Valle de Bravo, el predio del proyecto se ubica en la zona urbanizable conforme a lo señalado en el Plano E-1 denominado Clasificación del Territorio. Así mismo, el predio cuenta con un uso de suelo H-3333. Por lo que se da cumplimiento a lo establecido en este lineamiento ecológico.
	Evitar el establecimiento de asentamientos humanos en las áreas catalogadas con un nivel de amenaza moderado, alto y muy alto.	Los asentamientos humanos deberán ubicarse fuera de las áreas con amenaza de deslizamientos o en caso necesario deberán incluir medidas preventivas y de control. Estas disposiciones deben incluirse en los nuevos programas y/o planes municipales de desarrollo urbano, así como en sus actualizaciones.	
	Disminuir el grado de rezago social en las zonas con niveles de marginación Muy Alto y Alto.	Se deberá poner énfasis en aquellos municipios con niveles de marginación muy alto y alto.	
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 la aplicación del programa de reforestación, se recuperarán zonas con cobertura vegetal en áreas con alteraciones significativas, las cuales a mediano y largo plazo aumentarán la calidad ambiental de la región. Se vigilará el cumplimiento a plan de manejo para fomentar la conservación de los recursos.
	Mantener la calidad de las áreas prioritarias para la provisión de bienes y servicios ambientales, que no cuenten con decreto (107,180 hectáreas)	Las actividades de protección y conservación deberán orientarse preferentemente en las áreas de provisión de bienes y servicios ambientales.	

Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Subcuenca Valle de Bravo-Amanalco (POERSVA)

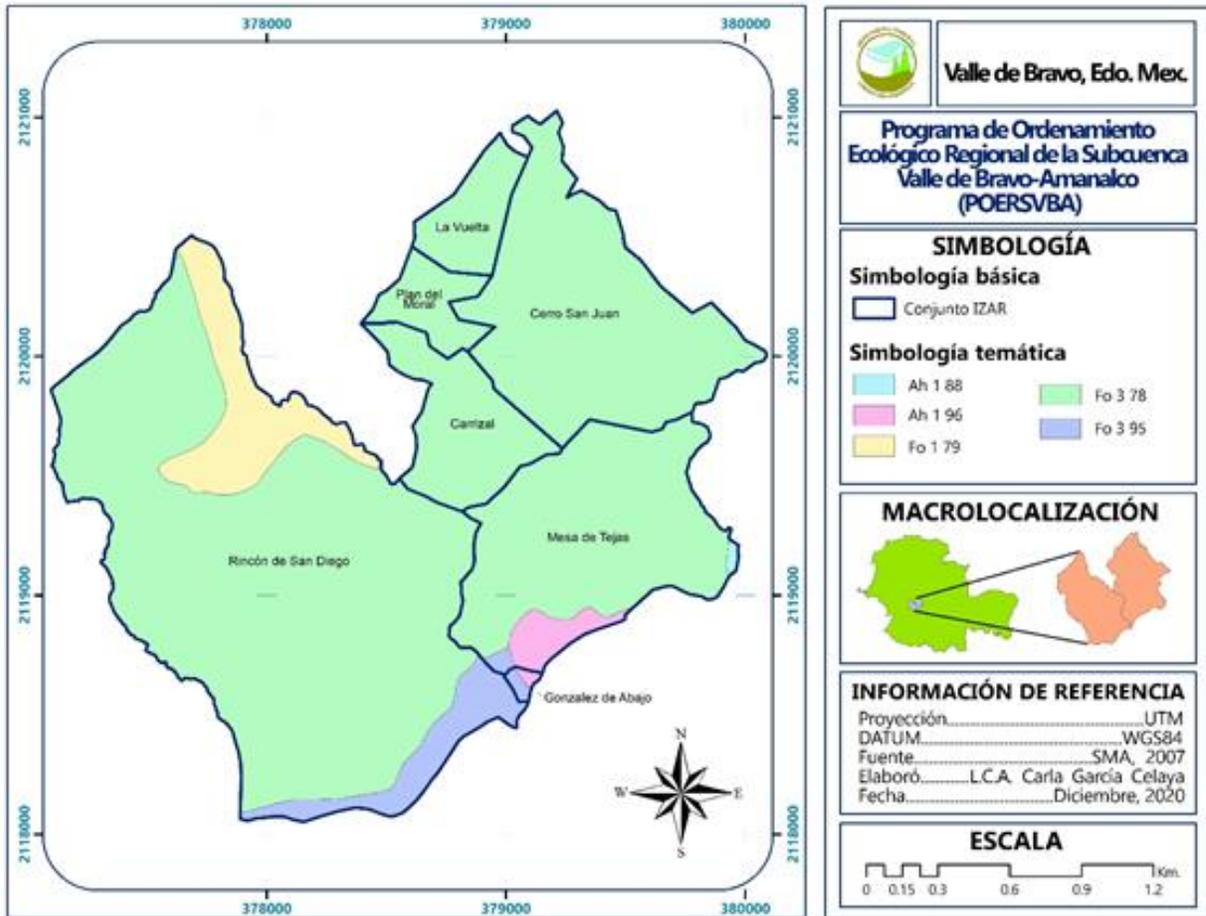
El Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Subcuenca de Valle de Bravo-Amanalco (POERSCVBA) fue decretado mediante publicación en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de México “Gaceta de Gobierno” el 30 de octubre de 2003, y fue elaborado como un instrumento de política ambiental, cuyo objetivo es *regular e inducir el uso del suelo fuera de los centros de población y las actividades productivas que se practican en la zona, con el fin de lograr un desarrollo sustentable, compatible con la protección del medio ambiente*. Dicho instrumento pretende contribuir a la restauración y conservación de la Subcuenca Valle de Bravo-Amanalco a través de estrategias integrales, que conjuguen aspectos naturales, sociales y productivos, de tal manera que se logre la protección del medio ambiente y se incremente el bienestar de la población, a través de un desarrollo regional sustentable.

El POERSCVBA establece entre sus objetivos: Establecer el uso más adecuado de los recursos naturales; Vincular las formas de aprovechamiento a criterios de sustentabilidad; Destinar más espacios a la conservación y a la protección, sin frenar el desarrollo económico y social, y Fomentar en la población la cultura ambiental.

El sitio del proyecto **Rancho San Diego** se localiza al interior de 5 UGAS. En la siguiente tabla se observan los aspectos relevantes de dichas unidades de gestión ambiental.

UGA	Uso de suelo Predominante	Política territorial	Fragilidad ambiental
Ah 1 88	Asentamientos humanos	Aprovechamiento	Baja
Ah 1 96	Asentamientos humanos	Aprovechamiento	Baja
Fo 1 79	Forestal	Restauración	Baja
Fo 3 78	Forestal	Restauración	Alta
Fo 3 95	Forestal	Conservación	Alta

Figura 13. UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL POERSVA DONDE SE UBICA EL PROYECTO DE ACUERDO CON EL SIGEIA



De acuerdo con el POERSVBA, algunas de las generalidades aplicables a las UGAs que forman parte del proyecto **Rancho San Diego** son:

CARACTERÍSTICAS GENERALES CENTROIDE UTM

NOMBRE: Pinares II
MUNICIPIO: Valle de Bravo
SUPERFICIE: 860.70 ha

LONGITUD E 401021
LATITUD N 2134617

UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL

Fo 3 78

ASPECTOS NATURALES

VEGETACIÓN: Bosque de pino-encino con asentamientos humanos
GEOMORFOLOGIA: Laderas metamórficas, derrames basálticos tipo mesa
EDAFOLOGIA: Luvisol, Acrisol, Andosol
SUBCUENCA: Calderones, Carrizal, San Diego, San Juan Atezcapan y ladera norte de Cuatlenco

USO DEL SUELO PREDOMINANTE

Fo Forestal

CLAVE DE LA UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL



CALIDAD ECOLÓGICA

2 Alta

FRAGILIDAD AMBIENTAL

3 Alta

PRESIÓN ANTROPOGÉNICA

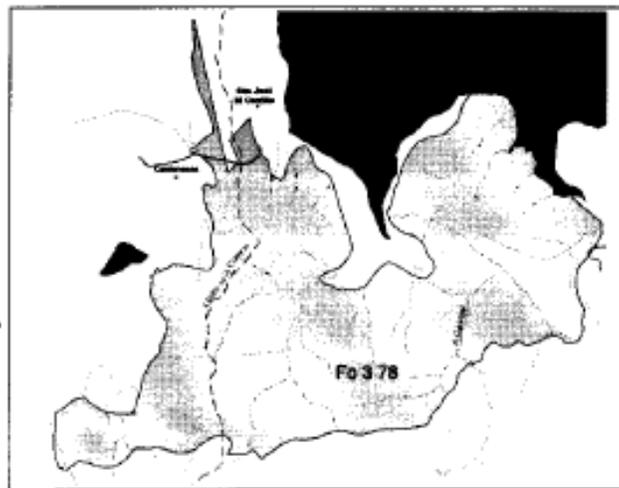
3 Media

VULNERABILIDAD AMBIENTAL

2 Baja

POLÍTICA TERRITORIAL:

Restauración



CARACTERÍSTICAS GENERALES CENTROIDE UTM

NOMBRE: **El Cerrillo**
 MUNICIPIO: **Valle de Bravo** LONGITUD E: **393631**
 SUPERFICIE: **88.47 ha** LATITUD N: **2141797**

UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL

Fo 179

ASPECTOS NATURALES

VEGETACIÓN: **Zona suburbana**
 GEOMORFOLOGÍA: **Planicie volcánica**
 EDAFOLOGÍA: **Fozem**
 SUBCUENCA: **Calderones**

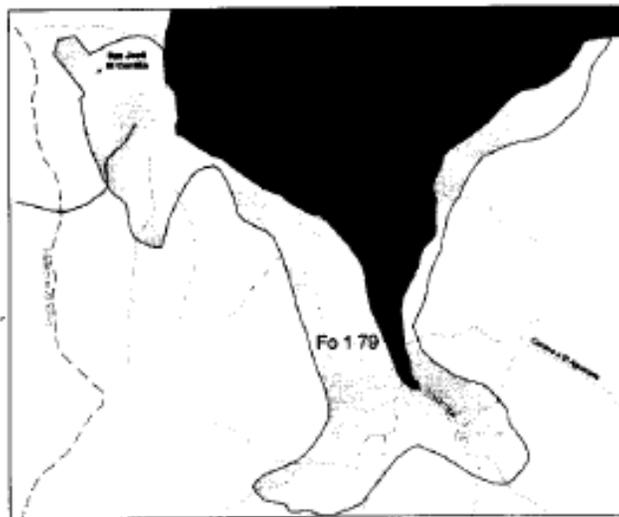
USO DEL SUELO PREDOMINANTE



CALIDAD ECOLÓGICA	FRAGILIDAD AMBIENTAL	PRESIÓN ANTROPOGÉNICA	VULNERABILIDAD AMBIENTAL
1 Muy Baja	1 Baja	4 Alta	2 Baja

POLÍTICA TERRITORIAL:

Restauración



CARACTERÍSTICAS GENERALES CENTROIDE UTM

NOMBRE: Avándaro
MUNICIPIO: Valle de Bravo
SUPERFICIE: 361.94 ha

LONGITUD E 386135
LATITUD N 2130569

UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL

Ah 1 88

ASPECTOS NATURALES

VEGETACIÓN: Área urbana
GEOMORFOLOGÍA: Volcanes y laderas basálticas
EDAFOLOGÍA: Andosol
SUBCUENCA: San Diego y Yerbabuena

USO DEL SUELO PREDOMINANTE

Ah Asentamientos Humanos



CALIDAD ECOLOGICA

1 Muy Baja

FRAGILIDAD AMBIENTAL

1 Baja

PRESIÓN ANTROPOGÉNICA

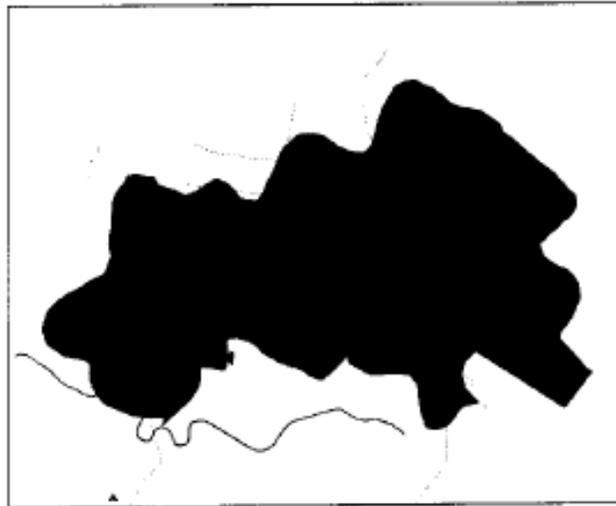
5 Muy Alta

VULNERABILIDAD AMBIENTAL

3 Media

POLÍTICA TERRITORIAL:

Aprovechamiento



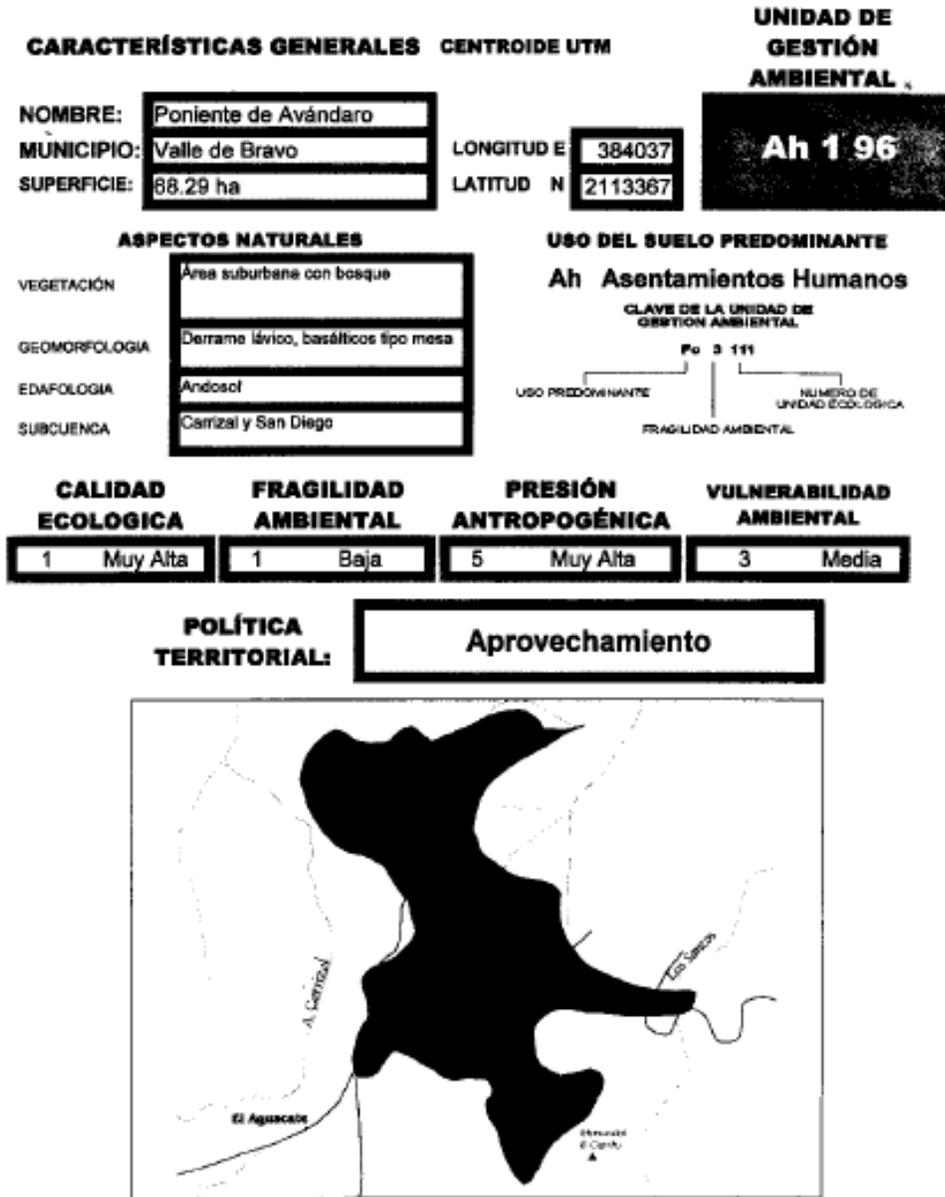
CARACTERÍSTICAS GENERALES		CENTROIDE UTM	UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL
NOMBRE:	Agua Fria	LONGITUD E	Fo 3 95
MUNICIPIO:	Valle de Bravo	LATITUD N	
SUPERFICIE:	1472.88 ha		

ASPECTOS NATURALES		USO DEL SUELO PREDOMINANTE
VEGETACIÓN	Bosque de roble y pino-encino	Fo Forestal
GEOMORFOLOGÍA	Laderas y lomeríos volcánicos, cono cinerítico, laderas metamórficas	CLAVE DE LA UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL
EDAFOLOGÍA	Cambisol, Feozem, Acrisol, Andosol y Pluvisol	PO 3 111
SUBCUENCA	Camizal y Pinar de Osorio, San Juan Alezcapán, Colorines	USO PREDOMINANTE NÚMERO DE UNIDAD ECOLÓGICA FRAGILIDAD AMBIENTAL

CALIDAD ECOLÓGICA	FRAGILIDAD AMBIENTAL	PRESIÓN ANTROPOGÉNICA	VULNERABILIDAD AMBIENTAL
3 Media	3 Alta	3 Media	2 Baja

POLÍTICA TERRITORIAL: Conservación





El proyecto busca mejorar las condiciones ambientales y productivas de la región, a través del desarrollo social y económico, fomentando en los habitantes la cultura ambiental, todo ello con el fin de obtener un beneficio de los distintos actores sociales que interactúan en el sistema ambiental.

III.2.3 Nivel Municipal

Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Valle de Bravo, Estado de México

El proyecto se localiza en el municipio de Valle de Bravo, por lo que debe acatar las premisas establecidas en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Valle de Bravo (PMDUVB) 2020, que tiene como finalidad *regular el crecimiento de los centros de población y localidades ubicadas dentro del Municipio de Valle de Bravo en un marco de consensos, procurando en todo momento conciliar dicho crecimiento con la conservación de los recursos naturales y la cubierta vegetal, buscando salvaguardar la vocación natural, la prestación de los servicios ecosistémicos y la actividad turística, y residencial del municipio.*

Para el logro de lo anterior, el PMDUVB se fija el cumplimiento de varios objetivos, divididos en tres rubros: 1) de ordenamiento territorial, 2) de ordenamiento e imagen urbanas y 3) de ordenamiento sectorial.

Algunos de los objetivos en concreto para cada rubro son:

- 106
- A. De ordenamiento territorial
 - a. Aprovechar de manera sostenible el potencial que representa la belleza del paisaje de Valle de Bravo sin afectar su valor ambiental.
 - b. Contar con normas basadas en elementos ambientales, bajo las cuales sea posible el desarrollo de proyectos que no deterioren la biodiversidad y los servicios ecosistémicos de las áreas forestales.
 - c. Erradicar el fenómeno de los asentamientos dispersos en áreas no aptas para el desarrollo urbano, para lo cual se abrirá oferta de suelo adecuada sólo en las áreas urbanas del municipio, que permita la consolidación normada de la estructura urbana y micro regional.
 - d. Inducir la ocupación segura y sustentable del territorio en zonas que no estén expuestas a algún tipo de riesgo.
 - B. De ordenamiento e imagen urbanas
 - a. Proteger y preservar la imagen urbana de Valle de Bravo en apego al Reglamento de Imagen urbana (RIU), considerando las características propias de cada una de sus zonas (Centro Histórico, Tradicional, Residencial).

- b. Fomentar el rescate, creación y mantenimiento de espacios públicos.
 - c. Construir un enfoque de comunidad sostenible.
 - d. Consolidar según su vocación las comunidades periféricas marcándoles un área clara de crecimiento y densificación, generando una autonomía de gestión urbana que interconecten además de contar con áreas de servicios para evitar desplazamiento de los habitantes.
- C. De ordenamiento sectorial
- a. Fortalecer la capacidad de Valle de Bravo para facilitar e inducir la actividad económica para atraer y retener talentos e inversiones, minimizando costos.
 - b. Consolidar las redes de vialidad y movilidad, energía y comunicaciones, así como la creación y mantenimiento de infraestructura productiva, equipamientos y servicios públicos de calidad.
 - c. Lograr la amalgama de los propósitos sociales, económicos y medioambientales en un instrumento de carácter sectorial enfocado al desarrollo territorial.

En el nuevo Plan Municipal de Desarrollo Urbano 2020, busca a través de sus políticas de ordenamiento ecológico regular e inducir el uso del suelo¹⁰⁷ y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.

Con base en el plano E2-Zonificación de territorio, el proyecto **Rancho San Diego**, se localiza dentro de 3 subzonas, las cuales son:

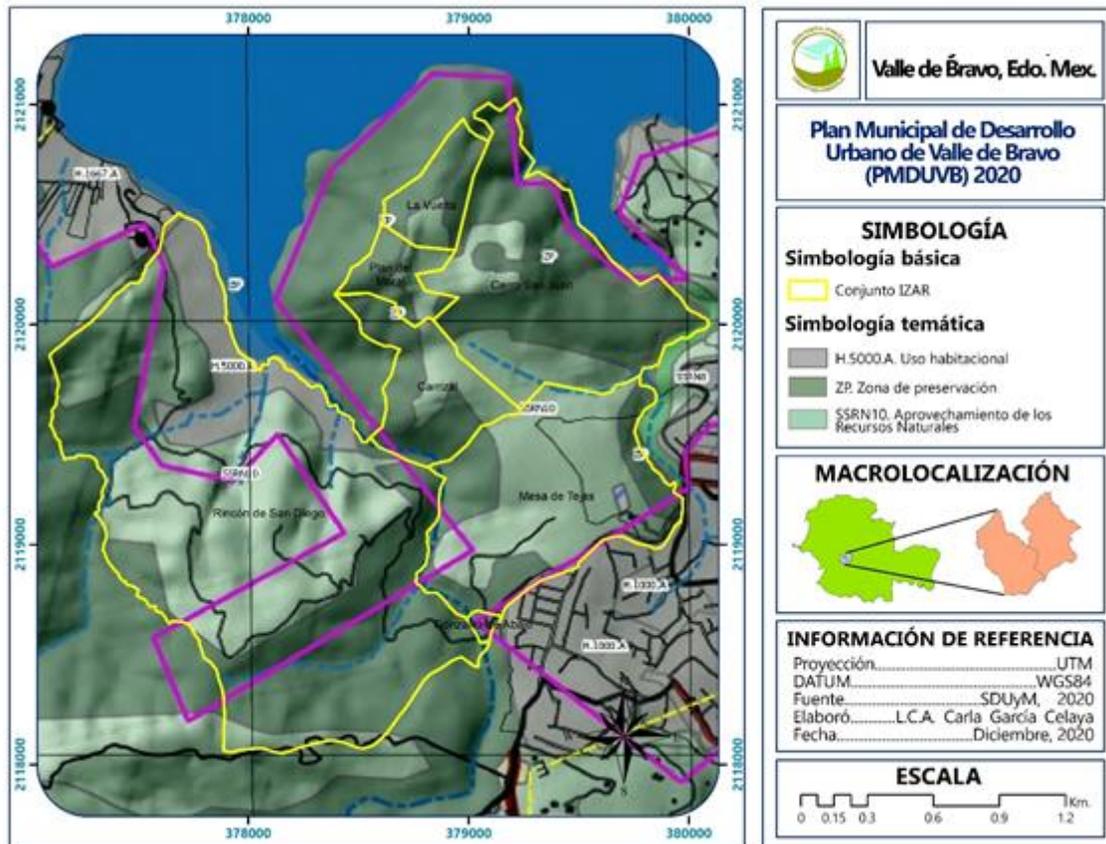
- 1. Aprovechamiento de los Recursos Naturales (SSRN10),**
- 2. Uso habitacional (H.5000.A),**
- 3. Zona de preservación (ZP).**

Sub zonificación CONANP (PMAPRN)		Plan Municipal de Desarrollo Urbano	
Subzona (categoría de manejo)	Descripción	Clave	Política de ordenamiento territorial
Recuperación	Aquellas superficies en las que los recursos naturales han resultado severamente alterados o modificados, y que serán objeto de programas de recuperación y rehabilitación, por lo que no deberán continuar las actividades que llevaron a dicha alteración.		
Preservación	Aquellas superficies en buen estado de conservación que contienen ecosistemas relevantes o frágiles	ZP	Preservación
Aprovechamiento Especial	Aquellas superficies generalmente de extensión reducida, con presencia de recursos naturales que son esenciales para el desarrollo social, y que deben ser explotadas sin deteriorar el ecosistema, modificar el paisaje de forma sustancial, ni causar impactos ambientales irreversibles		
Asentamientos Humanos	Superficies donde se ha llevado a cabo una modificación sustancial o desaparición de los ecosistemas originales debido al desarrollo de los asentamientos humanos previos a la declaratoria del área protegida	H CU CS CH E PAR IPN	Aprovechamiento
Aprovechamiento de los Ecosistemas	Superficies con usos agrícolas, pesqueros y pecuarios actuales, donde se podrán continuar realizando y que se lleven a cabo en predios o zonas que cuenten con aptitud para este fin	SSE	
Aprovechamiento de los Recursos Naturales	Aquellas superficies en las que los recursos naturales pueden ser aprovechados, y que, por motivos de uso y conservación de sus ecosistemas a largo plazo, es necesario que todas las actividades productivas, se efectúen bajo esquemas de aprovechamiento sustentable.	SSRN	Aprovechamiento

Fuente: PMDUVB, 2020.

En el siguiente mapa se observa la ubicación del predio del proyecto con respecto a las subzonas SSRN10, H.5000.A., y ZP.

Figura 14. UBICACIÓN DEL PROYECTO EN EL PLANO E-2A ESTRUCTURA URBANA Y USOS DEL SUELO



El PDUMVB 2020 clasifica el uso del suelo en tres grandes rubros:

1. Área urbana
2. Área urbanizable
3. Área no urbanizable

El proyecto **Rancho San Diego** al localizarse dentro tres subzonas se localiza dentro de área no urbanizable y de área urbana, tal como se presenta en la siguiente imagen.

PMDUVB Convencional	Realidad de Valle de Bravo	PMDUVB de Valle de Bravo 2020	
		Clasificación del Territorio	Normatividad
		(Plano E1)	(Plano E2)
Área Urbana	Asentamiento humano (CONANP) Resto del área urbana identificado por el PMDU	Área Urbana (Asentamiento Humano de acuerdo con la CONANP)	Normas urbanas (Clave H)
Área Urbanizable	Asentamientos humanos dispersos (con mayor concentración y vinculación a áreas urbanas) Zonas aptas para el futuro crecimiento	Área No Urbanizable (Aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y Aprovechamiento sustentable de los recursos naturales - Bosques conservados y Valle de Bravo; de acuerdo con la CONANP)	Superficie con aprovechamiento sostenible (Clave SS)
Área No Urbanizable	Resto del Municipio		

Fuente: PMDUVB, 2020.

Superficie de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales

Superficies en las que los recursos naturales pueden ser aprovechados, y que, por motivos de uso y conservación de sus ecosistemas a largo plazo, es necesario que todas las actividades productivas se efectúen bajo esquemas de aprovechamiento sustentable. Las actividades permitidas se realizarán bajo los lineamientos específicos marcados por el PMAPRN y sus reglas administrativas.

Con base en lo anterior, el proyecto se ajustará a todas las medidas y recomendaciones que brinden las autoridades ambientales para evitar afectaciones en el predio donde se desarrollará el proyecto. En la siguiente imagen se observan las características a las que se debe ajustar el proyecto.

USO GENERAL.	U S O	E S P E C I F I C O	SSEIO
DENSIDAD	HABITANTES / HECTÁREA		7
	N° DE VIVIENDAS / HECTÁREA		1
	M ² DE TERRENO BRUTO / VIVIENDA		7,000
	M ² DE TERRENO NETO / VIVIENDA		4,200
LOTE MINIMO EN SUBDIVISIÓN*	FRENTE (m)		30
	SUPERFICIE (m ²)		4,200
	No DE VIVIENDAS / LOTE MÍNIMO		1
SUPERFICIE SIN CONSTRUIR	% DEL LOTE (USO HABITACIONAL)		88
	% DEL LOTE (USO NO HABITACIONAL)		88
COS SUPERFICIE DE DESPLANTE	% DEL LOTE (USO HABITACIONAL)		12
	% DEL LOTE (USO NO HABITACIONAL)		12
ALTURA MAXIMA DE CONSTRUCCION	USO HABITACIONAL	NIVELES	2
		M SOBRE NIVEL DE	7.5
	USO NO HABITACIONAL	NIVELES	2
		M SOBRE NIVEL DE	7.5
CUS (INTENSIDAD MÁXIMA DE CONSTRUCCION)	USO HABITACIONAL (veces la sup. del lote)		0.24
	USO NO HABITACIONAL (veces la sup. del lote)		0.24
RESTRICCIONES MÍNIMAS DE CONSTRUCCIÓN	FRENTE		10
	LATERALES		5
	FONDO		12.5

111

Uso habitacional (H.5000.A)

Se permite la instalación de usos de servicios dentro de la vivienda. El tamaño del lote mínimo permitido será de 3000 m² de superficie y 30 m. de frente. Deberá dejarse por lo menos 80% de la superficie del terreno sin construir en habitacional y 80% en uso no habitacional (con tres cajones de estacionamiento como mínimo dentro del predio más los que marque la normatividad correspondiente).

Par el caso de la superficie del predio del proyecto que se localice dentro de superficie bajo el uso habitacional, se deberá ajustar a las siguientes características:

		Zona urbana					
Normas de Aprovechamiento		H.3333.A	H.3333.B	H.5000.A	H.10000.A	CH.667.A	
Densidad	Habitantes / hectárea	14	14	9	5	70	
	No. de viviendas / hectárea	3	3	2	1	15	
	m ² de terreno bruto / vivienda	3,333	3,333	5,000	10,000	667	
	m ² de terreno neto / vivienda	2,000	2,000	3,000	6,000	400	
Lote mínimo en subdivisión*	Frente m	30	30	30	30	17	
	Superficie m ²	2000	2000	3,000	6,000	400	
	No. de viviendas / lote mínimo	1	1	1	1	1	
Superficie sin construir	% del lote (uso habitacional)	80	80	80	88	40	
	% del lote (uso no habitacional)	80	80	80	90	40	
Superficie de desplante	% del lote (uso habitacional)	20	20	20	12	60	
	% Del lote (uso no habitacional)	20	20	20	10	60	
Altura máxima de construcción	Uso habitacional	Niveles	2	3	2	2	2
		m sobre banqueta	7.5	11.25	7.5	7.5	7.5
	Uso no habitacional	Niveles	2	3	2	2	2
		m sobre banqueta	7.5	11.25	7.5	7.5	7.5
CUS (Intensidad máxima de construcción)	Uso habitacional (veces la sup. Del lote)	0.4	0.6	0.4	0.24	1.2	
	Uso no habitacional (veces la sup. Del lote)	0.4	0.6	0.4	0.2	1.2	

PMDUVB, 2020

Zonas de Preservación

Estas zonas no fueron clasificadas y no se permitirá ningún uso de suelo objeto de regulación del presente Plan Municipal de Desarrollo Urbano. Cualquier actividad que pretenda realizarse dentro de la categoría ZP, deberá remitirse a la CONANP para su consulta y, en su caso, previa aprobación.

El presente estudio acata y respeta el ordenamiento municipal, además que lo que propone es de menor magnitud con lo permitido, además se apoyaran labores de protección y restauración dentro de la subcuenca, como compromiso por la ejecución del proyecto

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

El presente capítulo expone la caracterización del medio natural que para efecto del proyecto en estudio se entiende como los elementos bióticos y abióticos del área de influencia del proyecto.

Se realiza una descripción y análisis de los elementos antes señalados, con la finalidad de obtener, analizar e interpretar datos de una forma integral y con ello identificar los elementos presentes y las condiciones ambientales actuales, así como, detectar los escenarios de desarrollo y/o deterioro.

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

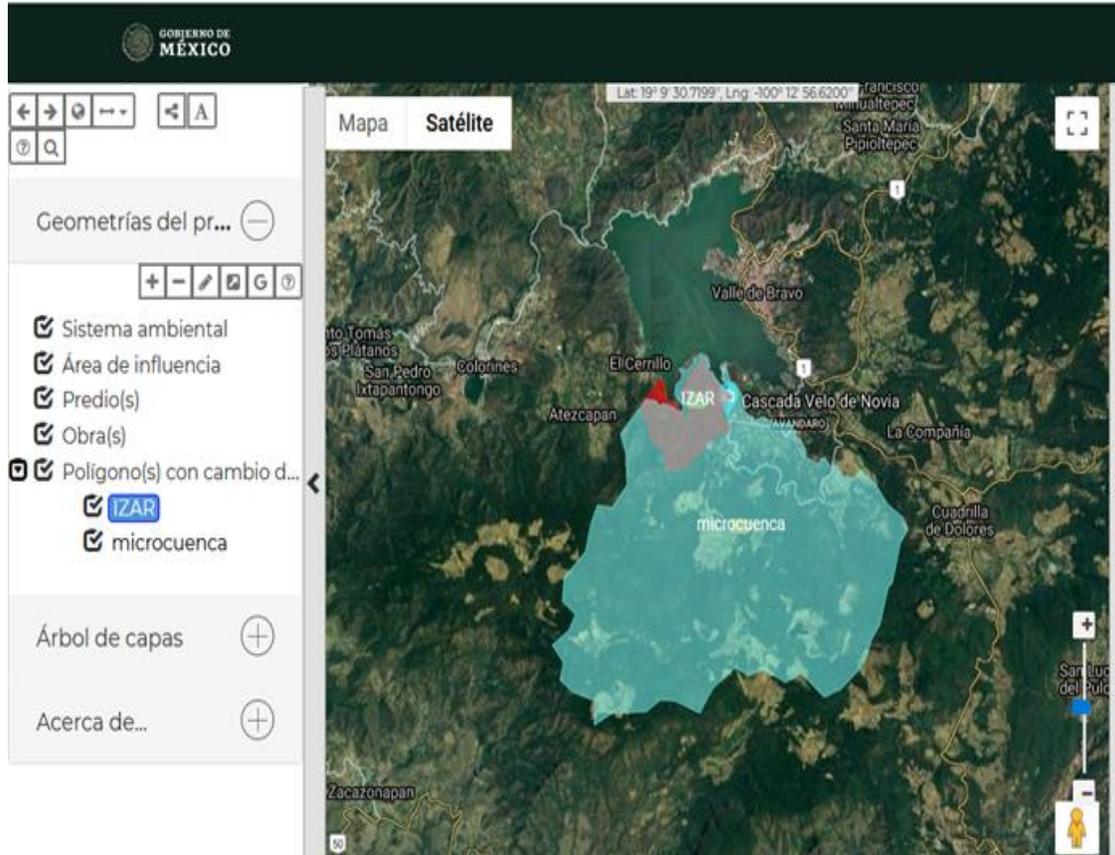
La delimitación del Sistema Ambiental se hizo con respecto a la unidad geográfica señalada como cuenca, que se entiende como un territorio de análisis y gestión por ser un territorio delimitado naturalmente por una divisoria de aguas, llamada “parteaguas”, que determina que el agua que recorre todo el territorio confluya y desemboque en un punto común. En este territorio, delimitado por límites naturales, sus paisajes constituyen la manifestación espacial de la relación entre las sociedades, rurales y urbanas y, su ambiente (Cotler & Caire, 2009).

Partiendo de lo anterior, para el presente estudio se consideró la unidad de análisis a nivel microcuenca, por lo que se optó por delimitar la microcuenca Cerro Gordo, la cual cuenta con una superficie de 7,014.74 hectáreas.

De acuerdo con lo anterior el área de estudio se encuentra en la Región Hidrológica 18 del Río Balsas (RH-18), Cuenca del Río Cutzamala, Subcuenca del Río Tilostoc.

El área de la Microcuenca y del proyecto, son representados cartográficamente, definiéndose sus límites concretos con base en criterios fisiográficos e hidrológicos, acotándose a poligonales delimitadas con coordenadas UTM, analizando la uniformidad y la continuidad de sus componentes y procesos ambientales significativos, los cuales serán descritos más adelante.

Figura 15. UBICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y ZONA DEL PROYECTO (SIGEIA)



La caracterización ambiental se basó en registros de campo y de literatura especializada, se eligieron indicadores de la calidad ambiental adecuados para la descripción de las comunidades involucradas en la ejecución del proyecto.

Describiéndose de forma analítica y de integración ambiental, aspectos hidrológicos, del uso del suelo y del pasaje, tanto en la Microcuenca como en el Sitio del Proyecto. En particular, se describen las comunidades vegetales precisándose su estructura y su función y se destacan aspectos de importancia ambiental.

De tal modo, dentro del componente biótico, se aporta información de la composición de flora y fauna, de la riqueza y diversidad, así como valores de importancia de las especies que resultaron las más representativas en el sitio.

IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA)

Para la identificación y análisis de los elementos abióticos del Sistema Ambiental, se consultó información cartográfica del portal del Instituto Nacional de Estadística y Geografía y el Portal de Geo información del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

El proceso y representación de la información se hizo con la ayuda del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA)

Respecto a los elementos bióticos presentes en el área de estudio, se realizó un muestreo *in situ* de flora y fauna silvestre permitiendo la recopilación y análisis de datos respecto al tema.

La finalidad de contar con toda esta información permitirá una mejor descripción de los elementos bióticos, abióticos, sociales, culturales, políticos y económicos presentes en el SA y zona del proyecto, realizando un análisis integral del área de estudio.

IV.2.1. Aspectos abióticos

115

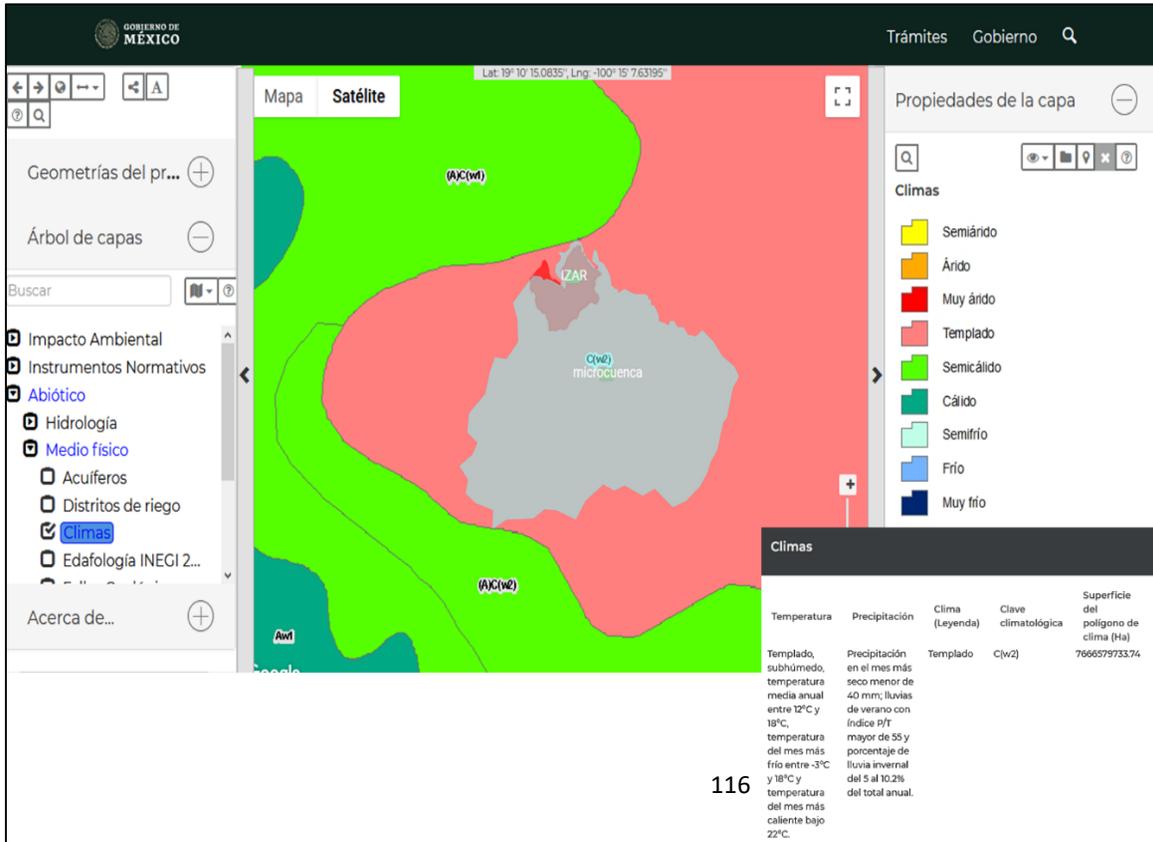
El presente apartado expone un análisis integral del estado actual de los elementos con los que el proyecto tendrá interacción, siendo estos: Fisiografía, Clima, Geología, Edafología e Hidrología como parte de los elementos abióticos; por parte de los elementos bióticos se tiene la flora y fauna silvestre presente. Componentes que interactúan de manera directa o indirectamente en las diferentes etapas de desarrollo del proyecto.

a) Clima

En la microcuenca Cerro Gordo se presenta la unidad climática, que corresponden al Clima templado subhúmedo con lluvias en verano C (w_2).

La estación "Valle de Bravo" reporta los siguientes datos: Una temperatura máxima anual de 25.7°C, temperatura media anual de 17.7°C y una temperatura mínima anual de 9.7°C, con respecto a la precipitación registra una precipitación media anual de 1,005 mm, los meses en que se registra un incremento en la precipitación, es durante el mes de mayo a septiembre.

Figura 16. CLIMA DEL SISTEMA AMBIENTAL Y ZONA DEL PROYECTO (SIGEIA)



b) Geología y geomorfología

El tipo de material geológico que presenta el Sistema Ambiental, corresponde a rocas volcánicas de la región de la Faja Volcánica Mexicana o Eje Neovolcánico.

De acuerdo con el siguiente plano se presenta el material nombrado Esquistos (ME) de la era del Mesozoico en la parte norte del Sistema Ambiental y en la parte noreste se tiene material geológico de la era del terciario superior de roca ígnea Extrusiva Básica Ts(Igei) y en la parte centro y sur con se presenta material geológico de la era del cuaternario de roca ígnea Extrusiva Básica Q(Igeb).

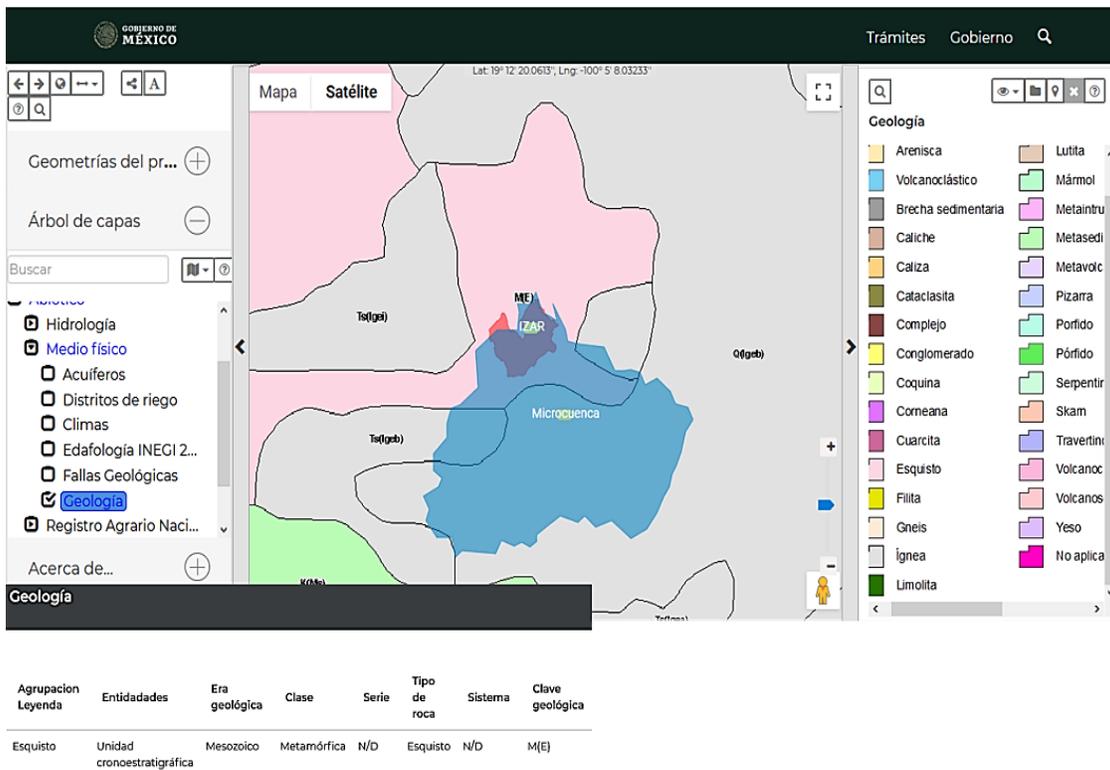
En seguida se describen las características que presenta el material geológico que presenta el SA y la zona del proyecto.

Esquistos (Me): Rocas metamórficas que se distinguen por la presencia de laminaciones derivado de metamorfismo de rocas ígneas ricas en minerales ferro magnesiano metamórfico.

Ts(lgei): Esta unidad pertenece al Terciario Superior, incluye a varias unidades de composición andesítica de diversa textura, como brechas volcánicas, tobas y derrames, se encuentran cubiertas por tobas ácidas, y ceniza volcánica del Terciario Superior y Cuaternario.

Q (lgeb): Derrames basálticos del Cuaternario, forman parte del volcanismo básico que dio origen a la configuración típica del Eje Neovolcánico. Constituyen numerosos aparatos volcánicos, depósitos piroclásticos y derrames.

Figura 17. GEOLOGÍA DEL SISTEMA AMBIENTAL Y ZONA DEL PROYECTO (SIGEIA)



El sistema de toposformas presente en la zona de estudio corresponde a Lomerío de basalto con mesetas, que corresponde a un tipo de relieve que se origina por la división de una planicie inclinada o por nivelación de montañas, y que se traduce en pequeñas elevaciones del terreno con configuración suave, compuesto por basalto que corresponde a Roca Ígnea Extrusiva de tono oscuro (roca común en volcanes y derrames volcánicos) y combinado con mesetas, es decir, relieve de terreno elevado y llano (área sin elevaciones o depresiones prominentes de gran extensión).

c) Fisiografía

El INEGI define a la provincia fisiográfica como un área natural extensa en el que el relieve es el resultado de la acción de un mismo conjunto de agentes modeladores del terreno, por ejemplo: unidades geológicas, edafológicas, tipo de vegetación, clima, entre otras, dando paso a la conformación de diferentes tipos de ecosistemas.

El proyecto se encuentra ubicado en la región **X55L₂M**, donde:

X= Provincia del Eje Neovolcánico

55= Subprovincia Mil Cumbres

L₂M= Lomerío de basalto con mesetas.

Sistema de topoformas = Lomerío

Por lo tanto la microcuenca que representa el Sistema Ambiental y la zona del proyecto se encuentran en la provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico (caracterizada por presentar sierras volcánicas, coladas lávicas, conos dispersos y amplios escudo-volcanes de basalto), dentro de la Subprovincia No. 55 con nombre Mil Cumbres (integrada por un sistema de sierra volcánica de laderas escarpadas, sierra volcánica de laderas tendidas, sierra compleja, lomerío de tobas con mesetas, lomerío de basalto con mesetas, meseta basáltica con lomeríos, llanura de vaso lacustre de piso rocoso o cementado y valle de laderas tendidas) en una región de Lomerío de basalto con mesetas.

d) Edafología

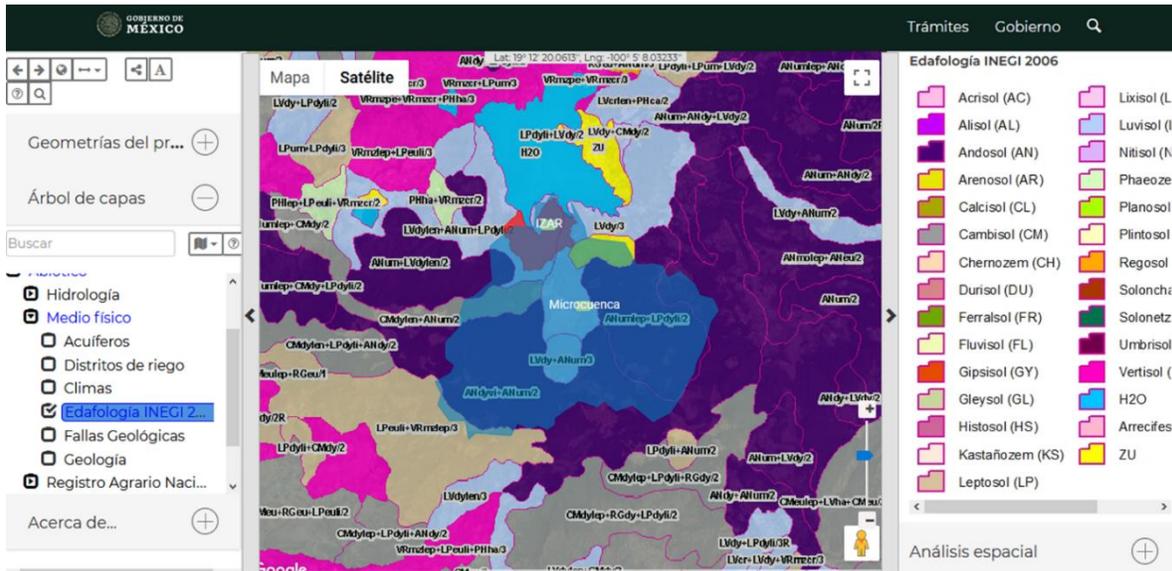
En el Sistema Ambiental presenta dos tipos de unidades de suelo: Andosol y Acrisol cuyas subunidades de suelo (ortico y húmico) y características de textura y fases.

Las características generales que presentan las unidades de suelo en el Sistema ambiental se describen a continuación:

Andosol húmico (Th):

Suelo de origen volcánico que presenta una capa superficial oscura o negra, rica en materia orgánica, pero muy ácida y pobre en nutrientes (saturación de bases menor de 50%), sobre un horizonte B argílico que en su parte superior debe tener 1.5% o más de materia orgánica y/o 1.35% a una profundidad de 100 cm y tienen alta capacidad de retención de humedad.

Figura 18. EDAFOLOGÍA DEL SISTEMA AMBIENTAL Y ZONA DEL PROYECTO (SIGEIA)



Acrisol órtico (Ao):

Son suelos que se desarrollan principalmente sobre sierras y mesetas. Presenta un horizonte A órtico sobre un horizonte B cámbico, sin las propiedades que caracterizan a la otra subunidad.

Son suelos característicos de zonas lluviosas en las que la infiltración del agua ha propiciado la formación de un horizonte B con acumulación de arcilla (argílico) y una saturación de bases menor de 35%, al menos en algún subhorizonte.

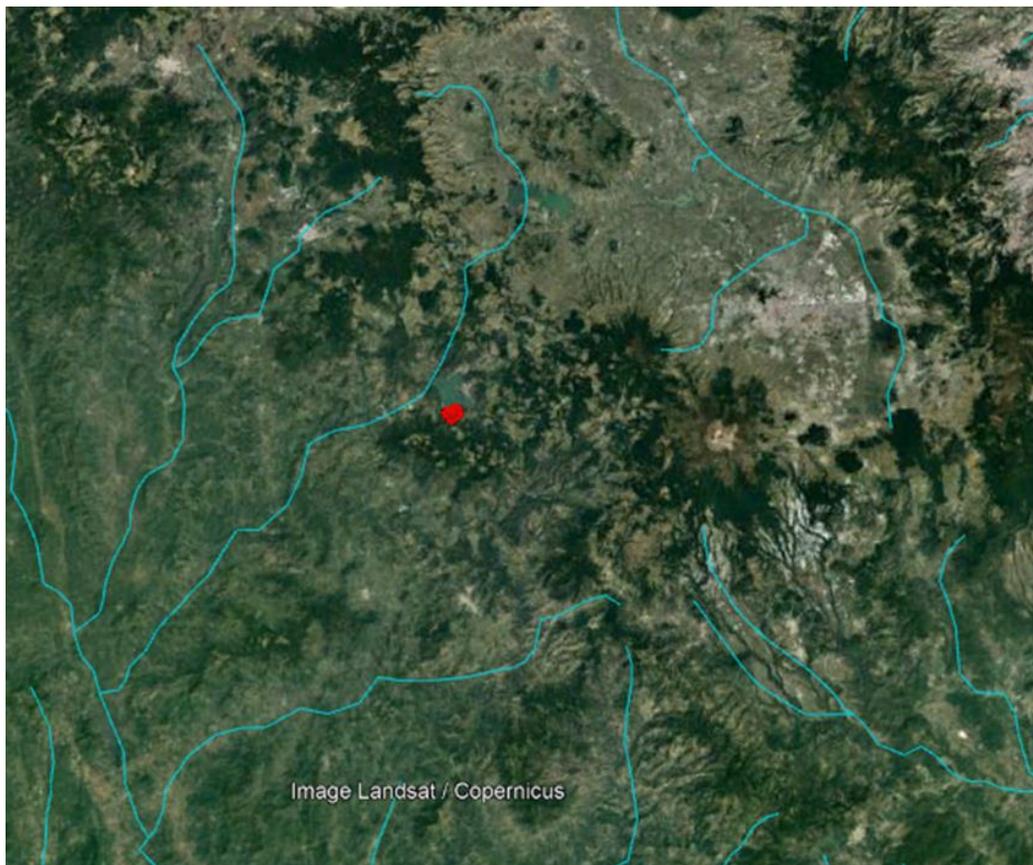
Se distinguen por sus colores amarillentos o rojizos. Son de origen residual formados a partir del intemperismo de rocas ígneas y metamórficas y presentan clases texturales media y fina, por lo que su drenaje interno va de moderadamente drenado a escasamente drenado y la susceptibilidad a la erosión varía de moderada a alta.

d) Hidrología

Con base en la regionalización hidrográfica que hace la Comisión Nacional del Agua, el Sistema Ambiental y la Zona del proyecto se encuentran situados en la siguiente regionalización, drenada por un conjunto de corrientes intermitentes y por corrientes perennes con un patrón de drenaje dendrítico.

Región Hidrológica	Cuenca	Subcuenca	Microcuenca
RH-18 Río Balsas (957,154 ha)	RH-18-G Río Cutzamala (516, 987 ha)	RH-18-Ga Río Tilostoc (197, 403 ha)	Cerro Gordo (7,014.74 ha)

Figura 19. HIDROLOGÍA DEL SISTEMA AMBIENTAL Y ZONA DEL PROYECTO (SIGEIA)



La porción de la cuenca Río Cutzamala, que se localiza en territorio mexiquense, se ubica al suroeste de la entidad, cubriendo 23.01% de la superficie de la superficie estatal. Colinda al norte y este con la cuenca (A) de la RH-12 y la (F) de la RH-18, al sur con la cuenca (C) de la RH-18y al oeste se continúa hacia los estados de Michoacán de Ocampo y de Guerrero.

El drenaje es de tipo dendrítico subparalelo, conformado por corrientes perennes y subcolectores intermitentes de segundo y tercer orden, su dirección de escurrimiento es de

noreste a suroeste. La corriente más importante de esta cuenca es el río Cutzamala, el cual, a lo largo de sus 262 km de recorrido, recibe los siguientes nombres: Taximaroa, Turundeo, Río Grande, Tuxpan y Zitácuaro; es uno de los principales afluentes del río Balsas.

La cuenca se origina a 2,725 metros sobre el nivel del mar (msnm) y a 61.5 km al este de Morelia, Mich. En su recorrido llegan a esta corriente varios afluentes: Temascaltepec, Los Ciruelos, Bejucos y Topilar. Algunas corrientes sirven como límite político-administrativo; tal es el caso del río Tingambato, que aguas abajo, junto con el río Temascaltepec y en la confluencia con el río Pungarancho, delimitan los estados de México y Michoacán.

Dentro del territorio mexiquense, la cuenca se integra por las siguientes subcuencas: a, R. Cutzamala; b, R. Zitácuaro; c, R. Tuxpan; e, R. Ixtapan; f, R. Temascaltepec y g, R. Tilostoc.

Los principales embalses en la cuenca son la presa Miguel Alemán y la presa de Villa Victoria. El uso al que se destina la captación del agua superficial en estos cuerpos receptores está destinado principalmente al suministro de energía eléctrica para el Sistema Hidroeléctrico Miguel Alemán. Cabe mencionar que en esta área se ha proyectado el “Plan Cutzamala”, cuyo objetivo es suministrar de agua potable a la Ciudad de México con 24 m³/seg.¹²¹

En el Sistema Ambiental los afluentes nacen en los sistemas de topofomas denominados cerro Gordo y cerro Capulín, así como de diversos lomeríos, que fluyen de estas elevaciones en dirección al norte hacia la Presa Miguel Alemán. Las corrientes que se presentan son de cuarto orden, forman un tipo de drenaje detrítico que confluye en dicha Presa.

IV.2.2. Aspectos bióticos

En este apartado se describen las técnicas y métodos utilizados para la caracterización de la vegetación y de la fauna, el levantamiento de la información en campo y el cálculo de los índices de riqueza y diversidad empleados como indicadores de las estructuras del medio biótico.

a) Vegetación

Para poder asegurar que las especies florísticas de una región determinada se conserven en ella como parte de la diversidad biológica que componen las comunidades vegetales, es necesario conocerlas e identificarlas; asimismo, saber las funciones ecológicas que juegan al interactuar con organismos de su misma especie y con otras. Es por ello que para justificar el cambio de uso del suelo en un terreno es necesario conocer las especies que colonizan dicho espacio, así como las especies que se encuentran fuera y con ello definir los impactos que pueden llegar a afectar a las poblaciones.

Aunado a lo anterior, fue necesario para este estudio examinar la microcuenca a la que pertenece el proyecto sujeto a cambio de uso del suelo y por medio de un muestreo aleatorio simple con ayuda de cuadrantes, analizar los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo; tal como lo describen Mostacedo y Fredericksen (2000), en el Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal.

El material que se ocupó para realizar los sitios de muestreo fueron 3 cuerdas con diferentes medidas para poder delimitar los cuadrantes y cada una corresponde a un estrato, el estrato arbóreo se delimitó en una superficie de 100 m², mientras que el estrato arbustivo en una superficie de 9 m² y el estrato herbáceo en un área de 1 m²; se utilizaron estacas para poder fijar los cuadrantes.

Figura 20. CUADRANTES PARA ANALIZAR LOS ESTRATOS VEGETALES DENTRO DEL SISTEMA AMBIENTAL



En cada sitio se colocó una etiqueta metálica como marca del muestreo y se georreferenció con un GPS Etrex 10 marca GARMIN



Toma de muestras y registro de las especies localizadas en los sitios de muestreo



123

Medición de diámetros de arbolado y conteo de individuos en los sitios de muestreo



Para el caso del Sistema Ambiental (microcuenca) se determinaron 17 sitios de muestreo, los cuales se ubican en las siguientes coordenadas.

Tabla 7. SITIOS DE MUESTREO EN EL SISTEMA AMBIENTAL

SITIO	VÉRTICE	COORDENADAS UTM 14Q (DATUM WGS84)		ALTITUD	SITIO	VÉRTICE	COORDENADAS UTM 14Q (DATUM WGS84)		ALTITUD
		X	Y				X	Y	
B2	1	377933	2118968	2001	A4	1	378069	2118782	2021
	2	377929	2118980			2	378066	2118787	
	3	377939	2118981			3	378072	2118790	
	4	377942	2118970			4	378075	2118785	
B3	1	377891	2118936	2009	A5	1	378048	2118750	2025
	2	377893	2118946			2	378043	2118758	
	3	377900	2118946			3	378048	2118762	
	4	377900	2118936			4	378054	2118758	
B4	1	377856	2118950	1995	A6	1	378047	2118700	2032
	2	377852	2118955			2	378046	2118707	
	3	377857	2118957			3	378052	2118706	
	4	377860	2118952			4	378052	2118699	
B8	1	377762	2118812	2007	A7	1	378043	2118842	2003
	2	377767	2118823			2	378043	2118847	
	3	377777	2118818			3	378046	2118848	
	4	377773	2118809			4	378048	2118841	
B9	1	377745	2118884	2000	A8	1	378064	2118929	1983
	2	377745	2118893			124 ²	378067	2118936	
	3	377758	2118891			3	378072	2118932	
	4	377754	2118881			4	378070	2118925	
B10	1	377758	2118970	1988	A9	1	378038	2118914	1978
	2	377755	2118978			2	378037	2118922	
	3	377763	2118976			3	378044	2118922	
	4	377764	2118966			4	378045	2118918	
A1	1	378243	2118799	2034	1	1	377787	2118613	2040
	2	378246	2118807			2	377790	2118601	
	3	378256	2118801			3	377777	2118600	
	4	378252	2118788			4	377775	2118609	
A2	1	378175	2118867	2003	2	1	377843	2118704	2042
	2	378174	2118875			2	377856	2118702	
	3	378180	2118876			3	377842	2118690	
	4	378182	2118865			4	377858	2118690	
A3	1	378106	2118829	2017					
	2	378104	2118838						
	3	378111	2118834						
	4	378112	2118824						

Índices de Biodiversidad

Los datos que se obtuvieron en los muestreos del Sistema Ambiental y zona del proyecto fueron analizados por estratos mediante los índices de Shannon-Weaver (H') (1949), Simpson (1949), Margalef (1958) y el índice de valor de importancia, los cuales se muestran a continuación:

INDICE	VALOR	INTERPRETACIÓN
Shannon-Weaver(1949)	1 a 4.5	>3 diversos
Índice de Simpson (1949)	entre 0 y 1	valores cercanos a 1= baja diversidad de organismos
		valores cercanos a 0= alta diversidad de organismos
Índice de Margalef (1958)	entre 0 - ∞	<2 zonas con baja diversidad
		>5 zonas con alta diversidad
Valor de Importancia (IVI) (Curtis y McIntosh, 1951)	Valor de 100 para cobertura relativa, densidad relativa y frecuencia relativa. IVI = 300	

Índice de Shannon-Weaver (H')

El índice de Shannon-Weaver (H') indica la diversidad de especies, donde H' toma valores normalmente entre 1 y 4.5.

Los valores por encima de 3 se consideran como diversos (Pla, 2006; Zarco-Espinoza *et al.*, 2010), la fórmula con la que se denota el índice de Shannon-Weaver es:

$$H' = -\sum_{i=1}^S P_i \log_2(P_i)$$

Dónde:

S= número de especies (riqueza de especies)

P_i= proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie i), n_i/N

n_i= número de individuos de la especie i

N= número de todos los individuos de todas las especies

Índice de Simpson

El índice de diversidad que propuso Simpson (1949), mide la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar de una población de N individuos, provenga de la misma especie. Los valores cercanos a 1 indican baja diversidad de organismos en el sitio muestreado, mientras que los valores cercanos a 0, indican alta diversidad (Badii et al., 2008; Sagar y Sharma, 2012), la fórmula con la que se extrae el índice es:

$$D = \sum (P_i)^2$$

Dónde:

P_i= número de individuos de la especie i entre el número total de individuos de todas las especies (es decir la abundancia).

Índice de Margalef

El índice de Margalef (1958) se utiliza para medir la riqueza específica, los sitios con valores inferiores a 2.0 son consideradas zonas con baja diversidad y los valores superiores a 5.0 indican alta diversidad (Bravo-Núñez, 1991; Moreno, 2002), la fórmula con la que se denota este índice es:

$$I = (S-1) / \ln N$$

Dónde:

S= número de especies

N= total de individuos

Índice de Valor de Importancia (I.V.I.)

El índice de valor de importancia (Curtis y McIntosh, 1951), es un parámetro que mide el valor de las especies, típicamente, con base en tres parámetros principales: dominancia, densidad y frecuencia.

Dominancia Relativa = dominancia de la sp x 100 / dominancia de todas las spp.

Densidad Relativa = Núm. de individuos de la sp x 100 / dominancia de todas las spp.

Frecuencia Relativa = Frecuencia de la sp x 100 / frecuencia de todas las sp

El índice de valor de importancia (I.V.I.) es la suma de estos tres parámetros. Este valor revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal. Para obtener el I.V.I., es necesario transformar los datos de cobertura, densidad y frecuencia en valores relativos. La suma total de los valores relativos de cada parámetro debe ser igual a 100. Por lo tanto, la suma total de los valores del I.V.I. debe ser igual a 300.

Resultados de los muestreos de vegetación en el Sistema Ambiental

Con este estudio, fue posible obtener el registro de 61 especies, de las cuales, 20 son arbóreas, 21 arbustivas y 20 herbáceas. Las especies se clasifican taxonómicamente en 4 Clases, 23 Órdenes, 35 Familias y 45 Géneros. De las especies registradas, dos se encuentran en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010; *Comarostaphylis discolor* (madroño borracho) como especie Sujeta a Protección Especial con distribución No endémica y *Carpinus caroliniana* (lechillo) con la misma distribución pero como especie Amenazada.

Tabla 8. ESPECIES DE VEGETACIÓN ENCONTRADAS EN EL SISTEMA AMBIENTAL

GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Pinus</i>	<i>Pinus oocarpa</i>	Pino prieto	No registrada
	<i>Pinus leiophylla</i>	Pino chimonque	No registrada
	<i>Pinus douglasiana</i>	Pino albellano	No registrada
	<i>Pinus patula</i>	Pino llorón	No registrada
	<i>Pinus pringlei</i>	Pino rojo	No registrada
<i>Symplocos</i>	<i>Symplocos citrea</i>	Jaboncillo	No registrada
<i>Clethra</i>	<i>Clethra mexicana</i>	Mamojuaxtle	No registrada
<i>Arbutus</i>	<i>Arbutus xalapensis</i>	Madroño	No registrada
<i>Comarostaphylis</i>	<i>Comarostaphylis discolor</i>	Madroño borracho	Sujeta a P. El
<i>Myrsine</i>	<i>Myrsine coriacea</i>	Capulín aguanoso	No registrada
<i>Styrax</i>	<i>Styrax argenteus</i>	Capulín	No registrada
<i>Fraxinus</i>	<i>Fraxinus uhdei</i>	Fresno	No registrada
<i>Prunus</i>	<i>Prunus serotina</i>	Capulín	No registrada
<i>Quercus</i>	<i>Quercus sceytophylla</i>	Encino rosillo	No registrada
	<i>Quercus crassifolia</i>	Encino Blanco	No registrada
	<i>Quercus urbanii</i>	Cucharillo	No registrada
	<i>Quercus magnoliifolia</i>	Encino amarillo	No registrada
<i>Carpinus</i>	<i>Carpinus caroliniana</i>	Lechillo	Amenazada
<i>Alnus</i>	<i>Alnus acuminata</i>	Aile	No registrada
<i>Garrya</i>	<i>Garrya laurifolia</i>	Árbol amargo	No registrada
<i>Smilax</i>	<i>Smilax moranensis</i>	Itamo real	No registrada
<i>Ageratina</i>	<i>Ageratina areolaris</i>	Raíz de serpiente	No registrada
	<i>Ageratina dolichobasis</i>		No registrada
	<i>Ageratina petiolaris</i>	Amargocilla	No registrada
<i>Bidens</i>	<i>Bidens ostruthioides</i>		No registrada
<i>Arracacia</i>	<i>Arracacia atropurpurea</i>	Acocote	No registrada
<i>Eryngium</i>	<i>Eryngium columnare</i>		No registrada
<i>Tithonia</i>	<i>Tithonia tubiformis</i>	Palocote	No registrada
<i>Vernonia</i>	<i>Vernonia alamanii</i>		No registrada
<i>Rubus</i>	<i>Rubus liebmannii</i>	Zarzamora	No registrada

GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Acaciella</i>	<i>Acaciella angustissima</i>	Guajillo	No registrada
<i>Brongniartia</i>	<i>Brongniartia intermedia</i>		No registrada
<i>Eriosema</i>	<i>Eriosema pulchellum</i>		No registrada
<i>Desmodium</i>	<i>Desmodium densiflorum</i>		No registrada
	<i>Desmodium paniculatum</i>		No registrada
	<i>Desmodium alamanii</i>		No registrada
<i>Monnina</i>	<i>Monnina ciliolata</i>	Tiñidora	No registrada
<i>Lantana</i>	<i>Lantana velutina</i>	Confiturilla	No registrada
	<i>Lantana camara</i>	Cinco negritos	No registrada
<i>Pseuderanthemum</i>	<i>Pseuderanthemum p</i>		No registrada
<i>Nectandra</i>	<i>Nectandra salicifolia</i>	Capulincillo	No registrada
<i>Fuchsia</i>	<i>Fuchsia microphylla</i>	Coralillo	No registrada
	<i>Fuchsia paniculata</i>	Achiotillo	No registrada
<i>Miconia</i>	<i>Miconia glaberrima</i>	Capulín	No registrada
<i>Xylosma</i>	<i>Xylosma flexuosum</i>	Granadillo	No registrada
<i>Celastrus</i>	<i>Celastrus pringlei</i>		No registrada
<i>Hedyosmum</i>	<i>Hedyosmum mexicanum</i>	Palo de agua	No registrada
<i>Cornus</i>	<i>Cornus disciflora</i>	Asisincle	No registrada
<i>Vitis</i>	<i>Vitis tiliifolia</i>	Bejuco blanco	No registrada
<i>Epidendrum</i>	<i>Epidendrum anisatum</i>		No registrada
<i>Bletia</i>	<i>Bletia sp</i>		No registrada
<i>Prosthechea</i>	<i>Prosthechea linkiana</i>		No registrada
<i>Trichocentrum</i>	<i>Trichocentrum c</i>		No registrada
<i>Muhlenbergia</i>	<i>Muhlenbergia emersleyi</i>	Cola de zorra	No registrada
	<i>Muhlenbergia glabrata</i>	Liendrilla lisa	No registrada
	<i>Muhlenbergia sp.</i>		No registrada
<i>Melinis</i>	<i>Melinis repens</i>	Pasto rosado 128	No registrada
<i>Polypogon</i>	<i>Polypogon elongatus</i>		No registrada
<i>Oplismenus</i>	<i>Oplismenus burmannii</i>	Hayal-sitsuuk	No registrada
<i>Zeugites</i>	<i>Zeugites americanus</i>		No registrada
<i>Tillandsia</i>	<i>Tillandsia prodigiosa</i>	Gallitos	No registrada
<i>Oreopanax</i>	<i>Oreopanax xalapensis</i>	Mano de danta	No registrada
<i>Dendropanax</i>	<i>Dendropanax arboreus</i>	Cajeta	No registrada
<i>Dahlia</i>	<i>Dahlia coccinea</i>	Dalia roja	No registrada
<i>Iostephane</i>	<i>Iostephane heterophylla</i>	Hierba del manso	No registrada
<i>Lagascea</i>	<i>Lagascea heteropappus</i>		No registrada
<i>Roldana</i>	<i>Roldana angulifolia</i>		No registrada
<i>Rumfordia</i>	<i>Rumfordia floribunda</i>		No registrada
<i>Verbesina</i>	<i>Verbesina fastigiata</i>	Capitaneja	No registrada
<i>Lobelia</i>	<i>Lobelia laxiflora</i>	Aretitos	No registrada
<i>Ternstroemia</i>	<i>Ternstroemia lineata</i>	Flor de tila	No registrada
<i>Calliandra</i>	<i>Calliandra grandiflora</i>	Cabello de ángel	No registrada
<i>Oxalis</i>	<i>Oxalis tetraphylla</i>	Trébol de cuatro hojas	No registrada
<i>Peperomia</i>	<i>Peperomia galioides</i>	Congona	No registrada
<i>Toxicodendron</i>	<i>Toxicodendron radicans</i>	Hiedra venenosa	No registrada
<i>Cestrum</i>	<i>Cestrum nitidum</i>	Dama de noche	No registrada
	<i>Cestrum thyrsoides</i>	Huele de noche	No registrada
<i>Blechnum</i>	<i>B. appendiculatum</i>	Helecho	No registrada
<i>Pleopeltis</i>	<i>Pleopeltis polylepis</i>	Lengua de ciervo	No registrada
<i>Adiantum</i>	<i>Adiantum andicola</i>	Cuamaquitzle	No registrada
<i>Pteridium</i>	<i>Pteridium aquilinum</i>	Helecho hembra	No registrada

Tabla 9. VALORES DE LOS ÍNDICES PARA LAS ESPECIES ARBÓREAS DEL SISTEMA AMBIENTAL

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	N	ABUNDANCIA (Pi)	INDICE DE DIVERSIDAD SHANNON-WEAVER H'	INDICE DE DIVERSIDAD DE SIMPSON	INDICE DE RIQUEZA ESPECÍFICA MARGALEF	I.V.I.
<i>Pinus oocarpa</i>	Pino prieto	5	0.0046	-0.0355	0.00002		5.1224
<i>Pinus leiophylla</i>	Pino chimonque	1	0.0009	-0.0092	0.00000		0.7908
<i>Pinus douglasiana</i>	Pino albellano	10	0.0091	-0.0618	0.00008		9.4230
<i>Pinus patula</i>	Pino llorón	2	0.0018	-0.0166	0.00000		4.2115
<i>Pinus pringlei</i>	Pino rojo	187	0.1706	-0.4353	0.02911		35.5221
<i>Symplocos citrea</i>	Jaboncillo	24	0.0219	-0.1207	0.00048		9.5732
<i>Clethra mexicana</i>	Mamojuaxtle	87	0.0794	-0.2901	0.00630		17.0500
<i>Arbutus xalapensis</i>	Madroño	27	0.0246	-0.1316	0.00061		14.9314
<i>Comarostaphylis discolor</i>	Madroño borracho	6	0.0055	-0.0411	0.00003		7.9168
<i>Myrsine coriacea</i>	Capulín aguanoso	24	0.0219	-0.1207	0.00048		9.5732
<i>Styrax argenteus</i>	Capulín	29	0.0265	-0.1387	0.00070		14.0428
<i>Fraxinus uhdei</i>	Fresno	36	0.0328	-0.1619	0.00108		5.9567
<i>Prunus serotina</i>	Capulín	2	0.0018	-0.0166	0.00000		3.5088
<i>Quercus scelytophylla</i>	Encino rosillo	357	0.3257	-0.5271	0.10610		54.8797
<i>Quercus crassifolia</i>	Encino Blanco	144	0.1314	-0.3847	0.01726		36.2906
<i>Quercus urbanii</i>	Cucharillo	39	0.0356	-0.1713	0.00127		6.0341
<i>Quercus magnoliifolia</i>	Encino amarillo	47	0.0429	-0.1948	0.00184		27.2611
<i>Carpinus caroliniana</i>	Lechillo	17	0.0155	-0.0932	0.00024		3.3958
<i>Alnus acuminata</i>	Aile	4	0.0036	-0.1296	0.00001		5.3856
<i>Garrya laurifolia</i>	Árbol amargo	35	0.0319	-0.1587	0.00102		16.1558
<i>Smilax moranensis</i>	Itamo real	13	0.0119	-0.0759	0.00014		12.9747
TOTAL		1096		3.2151	0.16678	2.7145	300

Tabla 10. VALORES DE LOS ÍNDICES PARA LAS ESPECIES ARBUSTIVAS DEL SISTEMA AMBIENTAL

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	N	ABUNDANCIA (Pi)	ÍNDICE DE DIVERSIDAD SHANNON-WEAVER H'	INDICE DE DIVERSIDAD DE SIMPSON	ÍNDICE DE RIQUEZA ESPECÍFICA MARGALEF	I.V.I.
<i>Ageratina areolaris</i>	Raíz de serpiente	4	0.0235	-0.1273	0.00055		5.8901
<i>Ageratina dolichobasis</i>		4	0.0235	-0.1273	0.00055		5.1337
<i>Ageratina petiolaris</i>	Amargocilla	19	0.1118	-0.3533	0.01249		21.2647
<i>Bidens ostruthioides</i>		5	0.0294	-0.1496	0.00087		9.7039
<i>Arracacia atropurpurea</i>	Acocote	2	0.0118	-0.0754	0.00014		4.6470
<i>Eryngium columnare</i>		1	0.0059	-0.0436	0.00003		2.6165
<i>Tithonia tubiformis</i>	Palocote	3	0.0176	-0.1028	0.00031		3.1384
<i>Vernonia alamanii</i>		1	0.0059	-0.0436	0.00003		4.4370
<i>Rubus liebmannii</i>	Zarzamora	1	0.0059	-0.0436	0.00003		4.8172
<i>Acaciella angustissima</i>	Guajillo	2	0.0118	-0.0754	0.00014		5.4701
<i>Brongniartia intermedia</i>		10	0.0588	-0.2404	0.00346		14.8692
<i>Eriosema pulchellum</i>		1	0.0059	-0.0436	0.00003		4.8152
<i>Desmodium densiflorum</i>		2	0.0118	-0.0754	0.00014		3.4791

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	N	ABUNDANCIA (Pi)	INDICE DE DIVERSIDAD SHANNON-WEAVER H'	INDICE DE DIVERSIDAD DE SIMPSON	INDICE DE RIQUEZA ESPECÍFICA MARGALEF	I.V.I.
<i>Desmodium paniculatum</i>		3	0.0176	-0.1028	0.00031		7.2596
<i>Desmodium alamanii</i>		2	0.0118	-0.0754	0.00014		3.8906
<i>Monnina ciliolata</i>	Tiñidora	48	0.2824	-0.5151	0.07972		70.7672
<i>Lantana velutina</i>	Confiturilla	3	0.0176	-0.1028	0.00031		4.8237
<i>Lantana camara</i>	Cinco negritos	4	0.0235	-0.1273	0.00055		8.5376
<i>Pseuderanthemum praecox</i>		2	0.0118	-0.0754	0.00014		3.5124
<i>Nectandra salicifolia</i>	Capulincillo	18	0.1059	-0.3430	0.01121		21.6067
<i>Fuchsia microphylla</i>	Coralillo	14	0.0824	-0.2966	0.00678		19.8985
<i>Fuchsia paniculata</i>	Achiotillo	1	0.0059	-0.0436	0.00003		9.3850
<i>Miconia glaberrima</i>	Capulín	1	0.0059	-0.0436	0.00003		12.0611
<i>Xylosma flexuosum</i>	Granadillo	1	0.0059	-0.0436	0.00003		14.9298
<i>Celastrus pringlei</i>		6	0.0353	-0.1703	0.00125		5.8986
<i>Hedyosmum mexicanum</i>	Palo de agua	4	0.0235	-0.1273	0.00055		9.0491
<i>Cornus disciflora</i>	Asisincle	3	0.0176	-0.1028	0.00031		8.3942
<i>Vitis tillifolia</i>	Bejuco blanco	5	0.0294	-0.1496	0.00087		9.7039
TOTAL		170		3.8205	0.12104	4.2837	300

Tabla 11. VALORES DE LOS ÍNDICES PARA LAS ESPECIES HERBÁCEAS DEL SISTEMA AMBIENTAL

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	N	ABUNDANCIA (Pi)	INDICE DE DIVERSIDAD SHANNON-WEAVER H'	ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SIMPSON	INDICE DE RIQUEZA ESPECÍFICA MARGALEF	I.V.I.
<i>Epidendrum anisatum</i>		4	0.0103	-0.0680	0.00011		2.6802
<i>Bletia sp</i>		3	0.0077	-0.0542	0.00006		2.3477
<i>Prosthechea linkiana</i>		1	0.0026	-0.0222	0.00001		0.8235
<i>Trichocentrum cavendishianum</i>		3	0.0077	-0.0542	0.00006		1.3763
<i>Muhlenbergia emersleyi</i>	Cola de zorra	20	0.0515	-0.2205	0.00266		12.0509
<i>Muhlenbergia glabrata</i>	Liendrilla lisa	11	0.0284	-0.1457	0.00080		6.6034
<i>Muhlenbergia sp.</i>		1	0.0026	-0.0222	0.00001		0.9462
<i>Melinis repens</i>	Pasto rosado	26	0.0670	-0.2613	0.00449		9.8449
<i>Polypogon elongatus</i>		4	0.0103	-0.0680	0.00011		2.8030
<i>Oplismenus burmannii</i>	Hayal-sitsuuk	14	0.0361	-0.1729	0.00130		5.2202
<i>Zeugites americanus</i>		7	0.0180	-0.1045	0.00033		4.5370
<i>Tillandsia prodigiosa</i>	Gallitos	28	0.0722	-0.2737	0.00521		16.5521
<i>Oreopanax xalapensis</i>	Mano de danta	17	0.0438	-0.1977	0.00192		9.9487
<i>Dendropanax arboreus</i>	Cajeta	49	0.1263	-0.3770	0.01595		21.5800
<i>Dahlia coccinea</i>	Dalia roja	3	0.0077	-0.0542	0.00006		1.4617
<i>Iostephane heterophylla</i>	Hierba del manso	10	0.0258	-0.1360	0.00066		6.3937
<i>Lagascea heteropappus</i>		1	0.0026	-0.0222	0.00001		2.0290
<i>Roldana angulifolia</i>		6	0.0155	-0.0930	0.00024		5.8187
<i>Rumfordia floribunda</i>		3	0.0077	-0.0542	0.00006		5.0470
<i>Verbesina fastigiata</i>	Capitaneja	2	0.0052	-0.0392	0.00003		5.4938
<i>Lobelia laxiflora</i>	Aretitos	1	0.0026	-0.0222	0.00001		6.0031
<i>Ternstroemia lineata</i>	Flor de tila	20	0.0515	-0.2205	0.00266		18.1348
<i>Calliandra grandiflora</i>	Cabello de ángel	35	0.0902	-0.3131	0.00814		28.0170

<i>Oxalis tetraphylla</i>	Trébol de cuatro hojas	56	0.1443	-0.4030	0.02083		41.4298
<i>Peperomia galioides</i>	Congona	4	0.0103	-0.0680	0.00011		12.7114
<i>Toxicodendron radicans</i>	Hiedra venenosa	14	0.0361	-0.1729	0.00130		19.8912
<i>Cestrum nitidum</i>	Dama de noche	8	0.0206	-0.1155	0.00043		17.8856
<i>Cestrum thyrsoideum</i>	Huele de noche	2	0.0052	-0.0392	0.00003		15.9425
<i>Blechnum appendiculatum</i>	Helecho	7	0.0180	-0.1045	0.00033		3.2879
<i>Pleopeltis polylepis</i>	Lengua de ciervo	10	0.0258	-0.1360	0.00066		6.3937
<i>Adiantum andicola</i>	Cuamaquiztle	3	0.0077	-0.0542	0.00006		1.8246
<i>Pteridium aquilinum</i>	Helecho hembra	15	0.0387	-0.1814	0.00149		4.9205
TOTAL		388		4.2717	0.07009	3.1874	300

De acuerdo con los resultados de abundancia, las especies vegetales que se destacan por ser más abundantes son *Quercus scytophylla* (encino rosillo) con un valor de 0.3257 en el estrato arbóreo; *Monnina ciliolata* (tiñidora) con un valor igual a 0.2824 en el estrato arbustivo y *Oxalis tetraphylla*, Trébol de cuatro hojas con un valor de 0.1443 en el estrato herbáceo.

Las especies con menor abundancia son; del Género *Pinus* en el estrato arbóreo (*Pinus leiophylla*, pino chimonque), con un valor de 0.0009; mientras que, en el estrato arbustivo las especies menos abundante corresponden a las que poseen un valor de 0.0059 que son las siguientes: *Vernonia alamanii*, *Rubus liebmannii*¹³¹ (zarzamora), *Fuchsia paniculata* (achiotillo), *Lagascea heteropappus* y *Miconia glaberrima* (capulín). En el estrato arbustivo las especies con menor abundancia son; *Prosthechea linkiana*, *Lobelia laxiflora*, *Lagascea heteropappus*, con un valor cada una de 0.0026.

Respecto a los resultados de diversidad, los tres estratos son considerados de alta diversidad de especies, debido que, con el índice de diversidad de Shannon-Weaver alcanzaron un valor superior a 3 y en el índice de diversidad de Simpson los valores se acercan a 0. Si se comparan los resultados entre estratos, se destaca al estrato herbáceo como el de mayor diversidad, mientras que el estrato arbóreo es el de menor diversidad de los 3.

Al analizar la riqueza de especies, se observa que tanto el estrato arbustivo como el herbáceo se acercan a tener alta riqueza de especies, ya que sus valores son cercanos a 5. No obstante, no alcanzan tal valor, por lo que se consideran de mediana riqueza. El estrato arbustivo sobresale con el valor más alto en el índice de riqueza de Margalef.

Los resultados en el índice de valor de importancia, indican que dos especies que se distinguieron con el valor más alto en abundancia, también predominan ecológicamente por haber obtenido los valores más altos en este índice; *Quercus scytophylla* (encino rosillo) (54.8797), en el estrato arbustivo destaca *Monnina ciliolata* (*Tiñidora*) (70.7672), mientras que en el estrato herbáceo se distingue a *Oxalis tetraphylla* (Trébol de cuatro hojas) (41.4298), cabe señalar que todas las especies están en ecosistema jugando un papel importante, y el que no hayan obtenido un valor significativo en el índice de valor de importancia, no quiere decir que no sean importantes en las relaciones y asociaciones intra e interespecíficas.

b) Fauna

La fauna es un claro indicador del estado de conservación o perturbación de los ecosistemas. Algunas especies son susceptibles a cambios en su ambiente y su presencia puede indicar el estado de conservación o perturbación que tiene su hábitat (Beissinger y Bucher 1992, Cary 1988, Whitcomb et al. 1981).

En el municipio de Valle de Bravo donde se encuentra el área de estudio, predomina la fauna de bosques templados, cuyas comunidades se ¹³²caracterizan por los mamíferos de pequeñas tallas. En la bibliografía especializada se reportan 92 especies de vertebrados, 6 de ellos anfibios, (2 endémicos), 6 reptiles (3 endémicos), 24 mamíferos (2 endémicos), y 56 aves, sin embargo para este proyecto se procedió a realizar un muestreo in-situ.

Metodología

La diversidad de vertebrados se ve afectada por la fragmentación de hábitats, pérdida de refugios, invasión de especies exóticas, cambio de uso del suelo, entre otras actividades, principalmente antrópicas, es por ello que para justificar que no se pondrá en riesgo la fauna que actualmente habita el predio sujeto a cambio de uso del suelo, se hizo un estudio para conocer las especies que potencialmente se llegan a encontrar en la microcuenca donde se ubica el predio y así poder definir qué tan grave puede llegar a ser el hecho de ejecutar el proyecto.

Para estudiar la fauna se realizó un muestreo especializado por grupo de vertebrados donde se tomaron en cuenta avistamientos, rastros, o cualquier evidencia que indicara presencia de vertebrados en el área estudiada.

Para el grupo de los mamíferos se contempló hacer el muestreo por medio de dos métodos; el primero considerado como muestreo directo, que consistió en hacer el avistamiento directo de organismos en transectos caminados libremente, o bien, por medio de captura de mamíferos medianos en trampas Tomahawk cebadas con sardina, y captura de mamíferos pequeños en trampas Sherman cebadas con galletas o avena.



Colocación de las trampas para mamíferos en la microcuenca

El segundo método de muestreo de mamíferos, consistió en identificación de rastros encontrados, tales como; pelos, cadáveres y excretas con ayuda del Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México (Aranda-Sánchez, 2015). El registro de organismos o rastro, aparte de hacerse en los formatos de campo, se hace con una fotografía por medio de una cámara Canon EOS 80D y un objetivo de la misma marca EFS 18-135 mm.



Madriguera, rastro de letrina

El estudio del grupo de la aves, se realizó a través de la identificación de organismos avistados en puntos de conteo, estos son sitios donde el especialista en fauna silvestre se detiene en algún punto estratégico para poder observar a las aves, se buscan por medio de monoculares a los organismos sobre fustes de árboles, entre la vegetación, en el suelo o en el espacio aéreo y con ayuda de claves taxonómicas o guías de campo, se identifican a los ejemplares observados, con base en las características físicas que muestren, como color de plumas, tipos de picos, color de pico, color de patas, forma de las alas o plumas de la cola, entre otras características. A los organismos que es posible tomarles fotografías se retratan con una cámara Canon EOS 80D y un telefoto Tamron SP 150-300 mm F/5-6.3. Los organismos se identificaron mediante la Guía de aves comunes de la Ciudad de México (Olmo, 2013).



Profesionistas en los puntos de conteo para aves en la microcuenca

Los reptiles se muestrean por medio de transectos libres caminados en la microcuenca, donde se va registrado el avistamiento de cada organismo encontrado e igual que el rastro de mamíferos, cuando se puede, se fotografían los organismos como evidencia de la presencia de reptiles en la microcuenca. La búsqueda se hace con un gancho herpetológico y polainas como herramientas de protección para el especialista. Los organismos se buscan en troncos secos o húmedos, bajo hojarasca, en fustes de árboles, en el suelo, entre rocas y otros lugares propicios en donde los reptiles suelen estar. La identificación se hace por medio de clave taxonómica (Flores-Villela *et al.*, 1995), o bien, con la comparación de las características morfológicas con las descritas para las especies de la región (EncicloVida).



Profesionista en búsqueda de herpetofauna en la microcuenca

135

También se hace búsqueda de ejemplares pertenecientes al grupo de los anfibios, estos se buscan bajo hojarasca, en lugares húmedos, en troncos podridos y otras áreas que el especialista considera que pueden encontrarse.

Cada grupo de vertebrados fue registrado en campo, anotando el nombre común, o alguna característica morfológica de relevancia para su posterior identificación con la ayuda de claves taxonómicas, cuando fue posible se obtuvo el registro fotográfico con apoyo de una cámara Canon modelo EOS Rebel T5i y un lente EF 75-300mm f/4-5.6 III.

Índices de Diversidad

Los datos obtenidos en campo se analizaron mediante índices de diversidad y de riqueza específica, así como abundancia e índice de valor de importancia.

El índice de Shannon-Weaver (1949), éste índice mide el contenido de información por individuo en muestras obtenidas al azar provenientes de una comunidad extensa de la que se conoce el número total de especies, comprende valores en un intervalo de 0 a 5 así, cuanto mayor sea este valor habrá una mayor diversidad en la zona. Los valores por encima de 3 son interpretados como diversos.

Se denota por la siguiente fórmula:

$$H' = -\sum_{i=1}^S P_i \log_2(P_i)$$

Dónde:

S= número de especies (riqueza de especies)

P_i= proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie i), n_i/N

n_i= número de individuos de la especie i

N= número de todos los individuos de todas las especies

El índice de Simpson (1949) se deriva de la teoría de probabilidades, y mide la probabilidad de encontrar dos individuos de la misma especie en dos extracciones sucesivas al azar sin reposición. Sus valores están comprendidos entre 0 y 1, cuanto menor sea su valor la diversidad de la zona será mayor; la fórmula con la que se extrae el índice es:

$$D = \sum (P_i)^2$$

Dónde: P_i= número de individuos de la especie i entre el número total de individuos de todas las especies (es decir la abundancia).

Índice de riqueza específica propuesto por Margalef (1958), se basa en la relación entre especies y el número total de individuos observados o N, que se incrementa con el tamaño de la muestra, en donde se consideran como baja biodiversidad los valores inferiores a 2

y alta biodiversidad los valores superiores a 5. La fórmula con la que se denota este índice es

$$I=(S-1)/Ln N$$

Dónde:

S= número de especies

N= total de individuos

Se obtuvo el índice de valor de importancia, el cual define cuáles de las especies presentes contribuyen en el carácter y estructura de un ecosistema (Cottam y Curtis, 1956).

Este valor se obtuvo mediante la sumatoria de la frecuencia relativa y la densidad relativa, alcanzando un valor de 200.

Los puntos de avistamientos, captura o rastros de fauna en la microcuenca se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 12. SITIOS DE MUESTREO ONDE SE REGISTRÓ PRESENCIA DE VERTEBRADOS

SITIO	COORDENADAS UTM		GRUPO
	X	Y	
1	377841	2118662	Mamíferos
2	377949	2118805	
3	377949	2118705	
4	378217	2118820	
5	378055	2118762	
6	378051	2118808	
7	378030	2118906	
8	378033	2118878	
9	378073	2118894	
10	377986	2118754	
11	377932	2118870	
12	377857	2118783	
13	378043	2118721	
14	378138	2118872	
15	378053	2118865	
16	377651	2120497	Reptiles
17	377763	2118757	
18	378087	2118854	
19	378222	2118811	
20	378072	2118974	
21	378068	2118870	
22	377797	2118662	
23	378009	2118999	

Resultados de la fauna en el Sistema Ambiental

Se registraron 244 especies, estas pertenecen taxonómicamente a 3 Clases, 11 Órdenes, 22 Familias y 25 Géneros. Dos especies registradas se encuentran en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010; *Abronia deppii* (Lagarto alicante de Deppe) con el estatus de Amenazada y con distribución Endémica; *Sceloporus grammicus* (Lagartija escamosa de mezquite) como especie Sujeta a Protección Especial con distribución No endémica.

Tabla 13. ESPECIES DE FAUNA REGISTRADAS EN EL SISTEMA AMBIENTAL

GRUPO	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010
Anfibios	<i>Craugastor</i>	<i>Craugastor hobartsmithi</i>	Rana ladradora pigmea	No registrada
	<i>Eleutherodactylus</i>	<i>Eleutherodactylus nitidus</i>	Rana fisgona	No registrada
Aves	<i>Buteo</i>	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguilla collar roja	No registrada
	<i>Pandion</i>	<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora	No registrada
		<i>Hylocharis leucotis</i>	Zafiro orejas blancas	No registrado
	<i>Eugenes</i>	<i>Eugenes fulgens</i>	Colibrí magnífico	No registrada
		<i>Cathartes aura</i>	Zopilote	No registrada
	<i>Coragyps</i>	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	No registrada
		<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota	No registrado
	<i>Certhia</i>	<i>Certhia americana</i>	Trepadorcito americano	No registrada
	<i>Haemorhous</i>	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	No registrada
	<i>Hirundo</i>	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	No registrada
		<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano	No registrado
	<i>Melospiza</i>	<i>Melospiza fusca</i>	Rascador viejita	No registrada
	<i>Junco</i>	<i>Junco phaeonotus</i>	Junco ojo de lumbre	No registrada
		<i>Pipilo fuscus</i>	Rascador pardo	No registrado
	<i>Toxostoma</i>	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche pico curvo	No registrada
		<i>Passer domesticus</i>	Gorrión casero	No registrado
	<i>Cardellina</i>	<i>Cardellina rubra</i>	Chipe rojo	No registrada
		<i>Cardellina rubrifrons</i>	Chipe cara roja	No registrada
	<i>Myioborus</i>	<i>Myioborus miniatus</i>	Pavito alas negras	No registrada
	<i>Setophaga</i>	<i>Setophaga coronata</i>	Chipe rabadilla a.	No registrada
<i>Poliophtila</i>	<i>Poliophtila caerulea</i>	Perlita azulgrís	No registrada	
<i>Sialia</i>	<i>Sialia sialis</i>	Azulejo	No registrada	
<i>Contopus</i>	<i>Contopus pertinax</i>	Pibí tengofrio	No registrado	
<i>Campylorhynchus</i>	<i>C. gularis</i>	Matraca serrana	No registrada	
<i>Melanerpes</i>	<i>M. formicivorus</i>	Carpintero bellotero	No registrada	
Mamíferos	<i>Canis</i>	<i>Canis latrans</i>	Coyote	No registrada
	<i>Bassariscus</i>	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	No registrada
	<i>Dasyus</i>	<i>Dasyus novemcinctus</i>	Amadillo	No registrada

	<i>Didelphis</i>	<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache sureño	No registrada
	<i>Sylvilagus</i>	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo castellano	No registrada
	<i>Peromyscus</i>	<i>Peromyscus melanotis</i>	Ratón orejas negras	No registrada
		<i>Peromyscus melanotis</i>	Ratón orejas negras	No registrado
	<i>Sciurus</i>	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris	No registrada
Reptiles	<i>Anolis</i>	<i>Anolis nebulosus</i>	Abaniquillo	No registrada
	<i>Abronia</i>	<i>Abronia deppii</i>	Lagarto alicante	Amenazada
	<i>Storeria</i>	<i>Storeria storerioides</i>	Culebra parda	No registrada
	<i>Sceloporus</i>	<i>Sceloporus torquatus</i>	Lagartija espinosa	No registrada
		<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija escamosa	Sujeta a P. E

De las especies registradas en el inventario faunístico dos especies está dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, con la categoría amenazada y sujeta a protección especial, pertenecientes a la clase reptiles.

Tabla 14. ÍNDICES DE DIVERSIDAD DE LA CLASE MAMMALIA EN EL SISTEMA AMBIENTAL

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	N	ABUNDANCIA (Pi)	ÍNDICE DE DIVERSIDAD SHANNON-WEAVER H'	ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SIMPSON	ÍNDICE DE RIQUEZA ESPECÍFICA MARGALEF	I.V.I
<i>Canis latrans</i>	Coyote	1	0.0200	-0.1129	0.0004		6
<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	3	0.0600	-0.2435	0.0036		12
<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Amadillo	5	0.1000	-0.3322	0.0100		20
<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache sureño	3	0.0600	-0.2435	0.0036		12
<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo castellano	6	0.1200	-0.3671	0.0144		24
<i>Peromyscus melanotis</i>	Ratón orejas negras	1	0.0200	-0.1129	0.0004		4
<i>Peromyscus melanotis</i>	Ratón orejas negras	3	0.0600	-0.2435	0.0036		12
<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris	28	0.5600	-0.4684	0.3136		111
TOTAL		50		0.3564	0.0040	0.2556	200

Tabla 15. ÍNDICES DE DIVERSIDAD DE LA CLASE REPTILIA EN EL SISTEMA AMBIENTAL

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	N	ABUNDANCIA (Pi)	ÍNDICE DE DIVERSIDAD SHANNON-WEAVER H'	ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SIMPSON	ÍNDICE DE RIQUEZA ESPECÍFICA MARGALEF	I.V.I
	Lagartija espinosa llanera	9	0.3600	-0.5306	0.1296		69.3333
<i>Anolis nebulosus</i>	Abaniquillo pañuelo del Pacífico	2	0.0800	-0.2915	0.0064		22.8148
<i>Abronia deppii</i>	Lagarto alicante de Deppe	2	0.0800	-0.2915	0.0064		15.4074
<i>Storeria storerioides</i>	Culebra parda mexicana	6	0.2400	-0.4941	0.0576		46.2222

<i>Sceloporus torquatus</i>	Lagartija espinosa de collar	3	0.1200	-0.3671	0.0144		23.1111
<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija escamosa de mezquite	3	0.1200	-0.3671	0.0144		23.1111
		25		1.1136	0.1424	0.6213	200

Tabla 16. ÍNDICES DE DIVERSIDAD DE LA CLASE AVES EN EL SISTEMA AMBIENTAL

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	N	ABUNDANCIA (Pi)	INDICE DE DIVERSIDAD SHANNON-WEAVER H'	INDICE DE DIVERSIDAD DE SIMPSON	INDICE DE RIQUEZA ESPECÍFICA MARGALEF	I.V.I
<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguiluila collar roja	3	0.0159	-0.0949	0.0003		2.40
<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora	1	0.0053	-0.0400	0.0000		1.07
<i>Hylocharis leucotis</i>	Zafiro orejas blancas	2	0.0106	-0.0694	0.0001		1.60
<i>Eugenes fulgens</i>	Colibrí magnífico	3	0.0159	-0.0949	0.0003		3.22
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote	6	0.0317	-0.1580	0.0010		4.81
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	21	0.1111	-0.3522	0.0123		22.56
<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota	11	0.0582	-0.2388	0.0034		11.81
<i>Certhia americana</i>	Trepadorcito americano	1	0.0053	-0.0400	0.0000		1.07
<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	10	0.0529	-0.2244	0.0028		10.74
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	36	0.1905	-0.4559	0.0363		38.67
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano	16	0.0847	-0.3016	0.0072		17.18
<i>Melospiza fusca</i>	Rascador viejita	5	0.0265	-0.1386	0.0007		5.37
<i>Junco phaeonotus</i>	Junco ojo de lumbre	12	0.0635	-0.2525	0.0040		12.89
<i>Pipilo fuscus</i>	Rascador pardo	3	0.0159	-0.0949	0.0003		3.22
<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche pico curvo	6	0.0317	-0.1580	0.0010		6.44
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión casero	23	0.1217	-0.3698	0.0148		24.70
<i>Cardellina rubra</i>	Chipe rojo	3	0.0159	-0.0949	0.0003		3.22
<i>Cardellina rubrifrons</i>	Chipe cara roja	2	0.0106	-0.0694	0.0001		2.15
<i>Myioborus miniatus</i>	Pavito alas negras	5	0.0265	-0.1386	0.0007		5.37
<i>Setophaga coronata</i>	Chipe rabadilla amarilla	4	0.0212	-0.1177	0.0004		4.30
<i>Poliophtila caerulea</i>	Perlita azulgrís	4	0.0212	-0.1177	0.0004		4.30
<i>Sialia sialis</i>	Azulejo garganta canela	7	0.0370	-0.1761	0.0014		7.52
<i>Contopus pertinax</i>	Pibí tengofrio	3	0.0159	-0.0949	0.0003		3.22
<i>Campylorhynchus gularis</i>	Matraca serrana	2	0.0106	-0.0694	0.0001		2.15
<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero bellotero	17	0.0899	-0.3125	0.0081		18.26
		189		3.9625	0.0882	2.6709	200

Tabla 17. ÍNDICES DE DIVERSIDAD DE LA CLASE ANFIBIOS EN EL SISTEMA AMBIENTAL

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	N	ABUNDANCIA (Pi)	ÍNDICE DE DIVERSIDAD SHANNON-WEAVER H'	ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SIMPSON	ÍNDICE DE RIQUEZA ESPECÍFICA MARGALEF	I.V.I
<i>Craugastor hobartsmithi</i>	Rana ladadora pigmea	3	0.6000	-0.4422	0.3600		102.8571
<i>Eleutherodactylus nitidus</i>	Rana fisgona deslumbrante	2	0.4000	-0.5288	0.1600		97.1429
TOTAL		5		0.9710	0.5200	1.2427	200

Los resultados de abundancia, indican que las siguientes especies son las más abundantes en sus grupos; *Sciurus aureogaster* (ardilla gris) con un valor de 0.5600; *Hirundo rustica* (Golondrina común) con un valor de 0.1905 y lagartija espinosa llanera con un valor de 0.3600. Estas especies se distinguen también por ser las que alcanzaron el valor más alto en el índice de valor de importancia, lo que indica que aparte de ser abundantes, poseen características poblacionales que las hacen importantes ecológicamente en la región.

Los resultados de diversidad indican que solo el grupo de mamíferos y aves se destacan con alta diversidad por haber obtenido un valor superior a 3 en el índice de diversidad de Shannon-Weaver y un valor cercano a 0 en el índice de diversidad de Simpson. El grupo con menor diversidad de especies es el de los anfibios. Esto mismo sucede al analizar el índice de riqueza específica, donde resalta el grupo de las aves como el de mayor riqueza de especies.

Las especies en general juegan un rol ecológico importante en el ambiente, ya que, todas tienen un para qué y por qué estar en el medio. Las relaciones intra e interespecíficas son importantes para mantener un equilibrio ecológico, es por esa razón que se deben poner en práctica los programas de rescate y reubicación de vertebrados, con la finalidad de no poner en riesgo a ninguna población o especie en general.

IV.2.3 Paisaje

El elemento paisaje engloba las características espaciales, naturales, hábitats, ecosistemas, así como objetos estéticos, ideológicos y cultural-histórico, entre otros. Asimismo un paisaje es el resultado de la interacción de los componentes considerados, así como el registro acumulado de la evolución biofísica y de la historia de las culturas que nos precedieron a través del tiempo.

Actualmente en el Sistema Ambiental donde se localiza el proyecto, se están realizando diversas obras de urbanización, como son construcción de fraccionamientos, vialidades y redes de infraestructura, lo que ha implicado movimientos de tierra con la modificación de la topografía de algunas áreas, sin embargo la visibilidad es alta debido a que hay pocos obstáculos que impidan observar el panorama de todo el entorno, por lo que la calidad del paisaje es buena.

En cuanto a su fragilidad se puede considerar como media (1.5 en escala de 1 a 3), ya que a pesar de que están en desarrollo diversas obras de urbanización, aún hay áreas considerables de zonas boscosas.

142

El sitio donde ubica el proyecto está inmerso en una zona con vegetación natural y al mismo tiempo en un entorno urbano, con fraccionamientos en crecimiento, por lo se considera que el proyecto no afectara el paisaje actual del Sistema Ambiental de manera significativa.

Para la realización de la evaluación del paisaje en la zona del proyecto, se desarrolló el método propuesto por Escribano et al. (1991) y MOPT (1993), que considera las siguientes variables: (a) factores biofísicos que ponderan la fragilidad visual del punto considerando suelo, cubierta vegetal, pendiente y orientación; (b) carácter histórico-cultural, que pondera la existencia, al interior de un paisaje, de valores singulares según escasez, valor tradicional e interés histórico; (c) accesibilidad dado por la distancia y acceso visual a y desde carreteras y poblados; (d) fragmentación antrópica del paisaje, a fin de considerar los efectos de la actividad antrópica en el ambiente.

El método propone una escala de valoración de la fragilidad, la cual servirá para reflejar el valor final derivado del promedio de los componentes evaluados. Los factores biofísicos determinan la fragilidad visual del punto, que sumados a los factores histórico-culturales,

constituyen la fragilidad visual intrínseca. Por último, al integrarse la accesibilidad tenemos la fragilidad visual adquirida.

Este método se clasifica como mixto ya que integra la valoración directa de subjetividad representativa y análisis posterior indirecto con análisis de componentes, evaluando la fragilidad definida como la capacidad de respuesta de un paisaje frente a un uso de él, es decir, el grado de deterioro ante cambios en sus propiedades, ésta es una forma de establecer su vulnerabilidad.

La descripción de los factores propuestos en la metodología para evaluar la fragilidad del paisaje en el sitio del proyecto, así como su escala de valoración nominal y numérica con valores de fragilidad que fluctúan entre 1 y 3. De este modo la valoración se realizó según la fórmula:

$$VFVP = \sum f/nf$$

Dónde:

VFVP = el valor de la fragilidad visual del punto

143

f = factores biofísicos

nf = número de factores considerados

Los resultados obtenidos de la matriz anterior, reflejan la fragilidad promedio del sitio con una evaluación de 1.5, por lo que se puede inferir que la realización del proyecto no modificará significativamente las características del paisaje original, así mismo con las medidas de mitigación realizadas será posible atenuar los impactos generados, permitiendo la integración del proyecto al paisaje regional, afianzando las cualidades estéticas del sitio para los usos destinados.

Tabla 18. EVALUACIÓN DE LA FRAGILIDAD DEL PAISAJE EN EL SITIO DEL PROYECTO

Factor	Descripción	Característica	Valoración	
			Nominal	Numérica
D	Densidad de vegetación	67-100% suelo cubierto de especies leñosas	Bajo	1
		34-67% suelo cubierto de especies leñosas	Medio	2
		0-34% suelo cubierto de especies leñosas	Alto	3
E	Diversidad de estratos de vegetación	> 3 estratos vegetacionales	Bajo	1
		< 3 estratos vegetacionales	Medio	2
		1 estrato vegetacional dominante	Alto	3
A	Altura de la vegetación	> 3 m de altura promedio	Bajo	1
		> 1 m < 3 m de altura promedio	Medio	2
		< 1 m de altura promedio	Alto	3
ES	Estacionalidad de la vegetación	Vegetación dominante perenifolia	Bajo	1
		Vegetación mixta	Medio	2
		Vegetación dominante caducifolia	Alto	3
CV	Contraste cromático vegetación/vegetación	Manchas policromáticas sin pauta nítida	Bajo	1
		Manchas policromáticas con pauta nítida	Medio	2
		Manchas monocromáticas	Alto	3
CS	Contraste cromático vegetación/suelo	Contraste visual bajo	Bajo	1
		Contraste visual medio	Medio	2
		Contraste visual alto	Alto	3
P	Pendiente	0-25%	Bajo	1
		25-50%	Medio	2
		> 50% 144	Alto	3
O	Orientación del paisaje	Exposición sur/este	Bajo	1
		Exposición sureste/noroeste	Medio	2
		Exposición norte/oeste	Alto	3
H	Valor histórico y cultural	Baja unicidad, singularidad y/o valor	Bajo	1
		Media unicidad, singularidad y/o valor	Medio	2
		Alta unicidad, singularidad y/o valor	Alto	3
AH	Actividades humanas	Nula presencia antrópica en el paisaje natural	Bajo	1
		Escasa presencia antrópica en el paisaje natural	Medio	2
		Presencia antrópica en el paisaje natural	Alto	3
			Promedio	1.50

IV.2.4 Medio socioeconómico

a) Demografía

De acuerdo con la Encuesta Intercensal de INEGI en 2015, la población total del municipio de Valle de Bravo era de 65,703 habitantes, de los cuales 31,980 eran hombres y 33,723 mujeres, con una densidad de población actualmente es de 156 habitantes por km², la localidad que concentra la mayor población es la cabecera municipal.

La población potencialmente productiva representa el 65.32 % de la población y se considera un grupo de gran importancia y trascendencia para el desarrollo municipal por su capacidad productiva.

b) Factores socioeconómicos y culturales

Empleo. - De acuerdo con el INEGI, la Población Económicamente Activa Ocupada registrada fue de 94.25%, lo que representó un índice de desempleo de 5.74%.

Índice de especialización económica (IEE). - Este índice permite observar el comportamiento de la dinámica de las actividades económicas sobre el territorio, haciendo posible la identificación de ventajas competitivas para el municipio; para el caso de Valle de Bravo, 14,769 empleados, es decir, 59.32% se concentran en el sector terciario generando así un índice de especialización en este sector de 0.6.

Tasa de Dependencia Económica (TDE).- Este indicador permite conocer la relación de la población económicamente activa con respecto a la población total. La utilidad de esta tasa consiste en determinar el porcentaje de la población que depende de aquella que está en posibilidades de trabajar. Para el caso de Valle de Bravo se calcula una TDE de 0.4.

Escolaridad.- La Encuesta Intercensal de 2015 indica que el municipio de Valle de Bravo presenta un grado promedio de escolaridad de 8.4 años, el cual si bien ha presentado un avance significativo en relación con el promedio de 2010 que era de 7.92, aún se considera bajo, ya que el que el promedio de escolaridad del Estado de México en 2015 es de 9.53 años.

Vivienda.-De acuerdo con los datos de la Encuesta Intercensal 2015, realizada por INEGI, en Valle de Bravo existen 17,766 viviendas particulares habitadas, de las cuales 97.12 %

son casas; 0.25 % departamentos; 0.45 viviendas en vecindad y 1.12 % se clasifica como no especificado u otros; el promedio de ocupación por vivienda es de 4 habitantes.

El municipio de Valle de Bravo cuenta con porcentajes superiores a 93 % en la cobertura de los servicios de agua potable, electricidad y drenaje. El servicio con mayor cobertura es la energía eléctrica (98.3%), seguido muy de cerca por el agua potable (96.46%) y el drenaje (93.67%), lo que en términos absolutos representa 902 viviendas sin agua potable, 1,068 sin drenaje y 277 sin energía eléctrica.

Salud y asistencia social.- De acuerdo con los cálculos del IGCEM en su Estadística Básica Municipal del Sector Salud, para el año 2015 en Valle de Bravo había una relación de 479 habitantes por cada médico, lo que significa aproximadamente dos médicos por cada mil habitantes. Este resultado se encuentra por arriba del promedio estatal, que para ese mismo año fue de 1.21 médicos por cada mil habitantes.

Transporte.- El servicio de transporte foráneo lo proporciona una sola línea de autotransporte de pasajeros: Autobuses México–Toluca–Zinacantepec y Ramales S.A. de C.V., la cual tiene corridas a la ciudad de Toluca y a la Ciudad de México con una periodicidad de 30 minutos, alternando las tres rutas existentes: Valle de Bravo-Toluca, vía Los Saucos, Amanalco o El Monumento, respectivamente. También brinda el servicio a otros destinos como Temascaltepec, Zitácuaro, Santo Tomás y Donato Guerra.

El transporte local es proporcionado por una flotilla de microbuses que brinda el servicio hacia las localidades de Santa María Pipioltepec, Cerro Gordo, Colorines, Godínez y Avándaro; así como por taxis que se agrupan en los sitios de El Arco, Cruz roja, 16 de septiembre, Mercado municipal, 20 de noviembre y Mesa de Jaimes.

Equipamiento cultural.- El Sistema de Información Cultural de la Secretaría de Cultura indica que en Valle de Bravo existe el siguiente equipamiento: Un Centro Regional Cultural denominado Joaquín Arcadio Pagaza, el Museo Arqueológico Valle de Bravo y 6 Bibliotecas concentradas en la Cabecera Municipal, Villa de Colorines, San Nicolás Tolentino y Santa María Pipioltepec.

Equipamiento deportivo.- Se cuenta con una unidad deportiva en la cabecera municipal, conformada por tres canchas de básquetbol y voleibol respectivamente, dos frontones, una

cancha de futbol profesional, dos canchas de tenis, una sala de juegos recreativos, una cafetería y un área de servicios administrativos.

En el Barrio de Santa María existen dos canchas de basquetbol y una de futbol; también se registra una cancha de futbol en la Capilla y dos en San Antonio.

Asimismo, se tienen registradas 44 canchas de fútbol incluyendo los que se ubican en localidades rurales. Es importante destacar que en la Presa Valle de Bravo, se desarrollan actividades acuáticas como la vela, esquí acuático, buceo, paseos en lancha, pesca, parapente y ala delta.

Áreas verdes urbanas.- Existen sitios destinados como áreas verdes, como es el caso del parque Alameda Bicentenario, se cuenta con tres jardines, seis parques infantiles en la cabecera municipal de Valle de Bravo y Avándaro, cuatro plazas públicas con espacios verdes, así como jardineras distribuidas en las diferentes zonas urbanas del municipio.

IV.2.4 Diagnóstico ambiental

Para determinar la relación “ambiente–proyecto” y realizar el diagnóstico ambiental con base en los impactos al ambiente originados por la obra, se consideró: la alteración de alguno de los componentes del ambiente, el cambio del valor del componente que se afecta y el significado ambiental que deriva de las posibles alteraciones. Por lo tanto, la caracterización y diagnóstico ambiental sirvió de base para establecer el “estado cero” o la “calidad del ambiente sin proyecto”, a partir de la cual se realizaron las inferencias necesarias para determinar las implicaciones del proyecto en el ambiente.

En este apartado se realiza un análisis integral del estado de los componentes con los que el proyecto tendrá interacción; ya que dichos componentes pueden interactuar de manera directa o indirecta con el desarrollo del proyecto.

El Sistema ambiental donde se localiza el proyecto se encuentra en la provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico (caracterizada por presentar sierras volcánicas, coladas lávicas, conos dispersos y amplios escudo-volcanes de basalto), dentro de la Subprovincia No. 55 con nombre Mil Cumbres (integrada por un sistema de sierra volcánica de laderas escarpadas, sierra volcánica de laderas tendidas, sierra compleja, lomerío de tobas con mesetas, lomerío de basalto con mesetas, meseta basáltica con lomeríos, llanura de vaso

lacustre de piso rocoso o cementado y valle de laderas tendidas) en una región de Lomerío de basalto con mesetas.

Con base en la regionalización hidrográfica que hace la Comisión Nacional del Agua, el Sistema Ambiental y la zona del proyecto corresponde a la microcuenca Cerro Gordo, perteneciente a la cuenca del Cutzamala en la Región Hidrológica 18 del Río Balsas (RH-18). Esta microcuenca está formada por una red hidrológica muy importante que presenta un patrón de drenaje dendrítico subparalelo que desemboca a la presa Miguel Alemán.

El Sistema Ambiental presenta el tipo de clima templado subhúmedo con lluvias en verano C (w₂). La estación "Valle de Bravo" reporta los siguientes datos: Una temperatura máxima anual de 25.7°C, temperatura media anual de 17.7°C y una temperatura mínima anual de 9.7°C, con respecto a la precipitación registra una precipitación media anual de 1,005 mm, los meses en que se registra un incremento de la precipitación durante el mes de Mayo a Septiembre.

El sistema de topofomas presente en el Sistema Ambiental corresponde a Lomerío de basalto con mesetas, que corresponde a un tipo de relieve que se origina por la división de una planicie inclinada o por nivelación de montañas, y que se traduce en pequeñas elevaciones del terreno con configuración suave, compuesto por basalto que corresponde a Roca Ígnea Extrusiva de tono oscuro (roca común en volcanes y derrames volcánicos) y combinado con mesetas, es decir, relieve de terreno elevado y llano (área sin elevaciones o depresiones prominentes de gran extensión).

Para describir la estructura de los estratos vegetales que posee la microcuenca donde se ubica el predio del proyecto, se realizó un muestreo aleatorio simple por medio de cuadrantes tal y como lo señala Mostacedo y Fredericksen (2000) en su Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal.

Se obtuvo un total de 61 especies representativas en los sitios muestreados en el Sistema Ambiental, de las cuales 20 pertenecen al estrato arbóreo, 21 al arbustivo y 20 al herbáceo. De las cuales, dos se encuentran en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010; *Comarostaphylis discolor* (madroño borracho) como especie Sujeta a Protección Especial con distribución no endémica y *Carpinus caroliniana* (lechillo) con la misma distribución pero como especie Amenazada.

Los resultados obtenidos muestran que las especies arbóreas con el valor más alto de abundancia son *Quercus scytophylla* (encino rosillo) con un valor de 0.3257 en el estrato arbóreo; *Monnina ciliolata* (tiñidora) con un valor igual a 0.2824 en el estrato arbustivo y *Oxalis tetraphylla*, Trébol de cuatro hojas con un valor de 0.1443 en el estrato herbáceo.

Las especies con menor abundancia son; del Género *Pinus* en el estrato arbóreo (*Pinus leiophylla*, pino chimonque), con un valor de 0.0009; mientras que, en el estrato arbustivo las especies menos abundante corresponden a las que poseen un valor de 0.0059 que son las siguientes: *Vernonia alamanii*, *Rubus liebmannii* (zarzamora), *Fuchsia paniculata* (achiotillo), *Lagascea heteropappus* y *Miconia glaberrima* (capulín). En el estrato arbustivo las especies con menor abundancia son; *Prosthechea linkiana*, *Lobelia laxiflora*, *Lagascea heteropappus*, con un valor cada una de 0.0026.

Los tres estratos son considerados de alta diversidad de especies, debido que, con el índice de diversidad de Shannon-Weaver alcanzaron un valor superior a 3 y en el índice de diversidad de Simpson los valores se acercan a 0. Si se comparan los resultados entre estratos, se destaca al estrato herbáceo como el de mayor diversidad, mientras que el estrato arbóreo es el de menor diversidad de los 3.

El estrato arbustivo como el herbáceo se acerca a tener alta riqueza de especies, ya que sus valores son cercanos a 5. No obstante, no alcanzan tal valor, por lo que se consideran de mediana riqueza. El estrato arbustivo sobresale con el valor más alto en el índice de riqueza de Margalef.

Los resultados en el índice de valor de importancia, indican que dos especies que se distinguieron con el valor más alto en abundancia, también predominan ecológicamente por haber obtenido los valores más altos en este índice; *Quercus scytophylla* (encino rosillo) (54.8797), en el estrato arbustivo destaca *Monnina ciliolata* (Tiñidora) (70.7672), mientras que en el estrato herbáceo se distingue a *Oxalis tetraphylla* (Trébol de cuatro hojas) (41.4298),

Los registros de fauna en el sistema ambiental se realizaron por métodos directos (Visuales, Auditivos, Trampeo) e indirectos (Rastros: huellas, excretas).

Se registraron 244 especies, estas pertenecen taxonómicamente a 3 Clases, 11 Órdenes, 22 Familias y 25 Géneros. Dos especies registradas se encuentran en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010; *Abronia deppii* (Lagarto alicante de Deppe) con el estatus de Amenazada y con distribución Endémica; *Sceloporus grammicus* (Lagartija escamosa de mezquite) como especie Sujeta a Protección Especial con distribución No endémica.

Los resultados de abundancia, indican que las siguientes especies son las más abundantes en sus grupos; *Sciurus aureogaster* (ardilla gris) con un valor de 0.5600; *Hirundo rustica* (Golondrina común) con un valor de 0.1905 y lagartija espinosa llanera con un valor de 0.3600. Estas especies se distinguen también por ser las que alcanzaron el valor más alto en el índice de valor de importancia, lo que indica que aparte de ser abundantes, poseen características poblacionales que las hacen importantes ecológicamente en la región.

Los resultados de diversidad indican que solo el grupo de mamíferos y aves se destacan con alta diversidad por haber obtenido un valor superior a 3 en el índice de diversidad de Shannon-Weaver y un valor cercano a 0 en el índice de diversidad de Simpson. El grupo con menor diversidad de especies es el de los anfibios. Esto mismo sucede al analizar el índice de riqueza específica, donde resalta el grupo de las aves como el de mayor riqueza de especies.

Las especies en general juegan un rol ecológico importante en el ambiente, ya que, todas tienen un para qué y por qué estar en el medio. Las relaciones intra e interespecíficas son importantes para mantener un equilibrio ecológico, es por esa razón que se deben poner en práctica los programas de rescate y reubicación de vertebrados, con la finalidad de no poner en riesgo a ninguna población o especie en general.

Con el desarrollo del proyecto, la economía local se ve beneficiada debido a la generación de empleos para mano de obra local, en su momento, al igual que el comercio como consecuencia de la recurrencia de externos a la zona de desarrollo del proyecto aumentando la demanda de productos y servicios proporcionados por los pequeños comercios y establecimientos existentes en los alrededores.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) se define como la identificación y valoración de los impactos potenciales de proyectos, planes, programas o acciones relativos a los componentes físico-químicos, bióticos y socioeconómicos del entorno ambiental.

El propósito principal del proceso de EIA, en este caso, es el de considerar el medio ambiente en la planificación y la toma de decisiones a fin de definir actuaciones en el desarrollo del proyecto, considerando las etapas de que pudieron tener afectaciones sobre el ambiente, así como su nivel de significancia durante el mismo.

La exigencia de la legislación ambiental de muchos países incluido el nuestro, de realizar manifestaciones de impacto ambiental, ha propiciado el desarrollado algunos modelos para evaluar los efectos de proyectos sobre el medio ambiente.

El análisis de impactos es tal vez, la etapa más complicada en la preparación de un estudio de impacto ambiental. Esta actividad exige una estrecha comunicación entre los especialistas que la llevan a cabo con el objeto de cubrir todas las áreas de interacción del ambiente, así como para definir la importancia de los factores ambientales y la trascendencia de los posibles impactos.

En este capítulo se identificaron y describieron de los impactos ambientales que fueron ocasionados por el desarrollo del proyecto “Rancho San Diego”, durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.

V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

De acuerdo con la bibliografía consultada, numerosos tipos de métodos han sido desarrollados y usados en el proceso de evaluación de impactos ambientales de proyectos, sin embargo, ningún tipo de método por sí solo, es apropiado en todos los casos, por lo que con frecuencia se prudente complementarlas o combinarlas con otras técnicas, por lo tanto, es necesario seleccionar adecuadamente una metodología para las necesidades específicas del estudio de impacto ambiental.

Cada una implementa su propia variedad conceptual, tipos de datos, formatos de uso y sofisticación técnica. Los principales propósitos que se persiguen con dichas técnicas de análisis, son la identificación, la caracterización y evaluación de los impactos ambientales.

En la actualidad, la clasificación de técnicas no incluye a todas las que son posibles utilizar en el proceso de evaluación de impactos ambientales. Otras han sido adoptadas como complementarias o auxiliares.

Para este estudio se utilizaron las siguientes técnicas: Lista de chequeo y matriz de identificación, matrices de valoración de Leopold y de cribado, así como la técnica de redes; la primera se utilizó para identificar los posibles impactos a generarse, la segunda, para un análisis general de los impactos ambientales de acuerdo a los factores ambientales, sociales y económicos, así como a las actividades a implementarse según el proyecto, mientras que la tercera, para valorar los impactos significativos, y la cuarta para determinar también, la magnitud de los posibles impactos y la probabilidad de ocurrencia.

La base del sistema es una matriz conformada por acciones específicas de cómo las actividades antropogénicas pueden modificar el entorno ambiental. La propuesta consta de acciones o causas de impacto (columnas), y de factores ambientales (filas) que son las características del medio que pueden ser alterados.

Para este estudio, las matrices se ajustaron tomando en cuenta las acciones del proyecto desarrolladas en su momento y su incidencia en los factores ambientales, siempre con la opinión de los expertos en diferentes campos de conocimiento, analizada bajo enfoques del análisis cualitativo y del análisis cuantitativo.

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
- Reversibilidad del impacto
- 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 modificada; 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. La importancia es la ponderación de la acción particular sobre el factor ambiental específico que se analiza. 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.

153

V.1.1 Indicadores de impacto

Dado que a menudo es necesaria la ejecución de acciones o medidas para reducir o evitar los efectos de alguno o varios de los impactos ambientales potenciales, resulta conveniente la aplicación de un sistema tal que permita dar un seguimiento estrecho a la eficiencia y eficacia de dichas medidas, el cual deberá estar basado en indicadores que cuenten con las siguientes características:

1. Representatividad: se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
2. Relevancia: la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
3. Excluyente: no existe una superposición entre los distintos indicadores.
4. Cuantificable: medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
5. Fácil identificación: definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

De acuerdo con lo anterior, los indicadores permiten dar seguimiento a los cambios registrados sobre los parámetros ambientales relevantes, durante la vida útil del proyecto.

Para efectuar el seguimiento mediante el empleo de los indicadores, se establecen valores o rangos de valores tanto de base, reflejando las condiciones iniciales antes del proyecto, como de referencia, correspondientes a las condiciones ideales para garantizar su cumplimiento y que pueden estar referidos a valores establecidos en Normas Oficiales Mexicanas, cuando aplique.

La lista de indicadores aquí propuesta es tentativa y enunciativa, más no limitativa, por lo que se actualizará y complementará a medida que el Proyecto lo requiera, considerando siempre su utilidad y vigencia durante el seguimiento del mismo.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

Los siguientes indicadores ambientales permitirán 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.

Tabla 19. INDICADORES DE IMPACTO PARA EL PROYECTO

Parámetro Ambiental afectado en el SA	Unidades de medición	Etapas de implementación	Forma de cuantificación
Uso de Suelo	Hectáreas (ha)	Preparación del sitio	Superficie forestal sujeta a cambio de uso
Procesos Erosivos	Toneladas por hectárea al año (t/ha año)	Operación del Proyecto	Medición de la cantidad de suelo perdido por superficie sin vegetación
Calidad del Suelo	Partes por millón de contaminantes (ppm)	Operación del Proyecto	Análisis de laboratorio de calidad del suelo en áreas donde ocurran derrames accidentales o liberación de sustancias
Ruido y vibraciones	Decibeles (dB)	Operación del Proyecto	Monitoreo perimetral de niveles de ruido ambiental
Especies de fauna y vegetación	Adimensional	Operación del proyecto	Censo de individuos por especie
Empleo y activación económica	Número de trabajadores	Vida del proyecto	Empleos directos generados por el Proyecto

En la siguiente tabla se presentan los impactos identificados a través de la Lista de Chequeo, en la que se consideraron como impactos, los efectos ocasionados por las acciones en las diversas áreas ambientales.

Tabla 20. LISTA DE CHEQUEO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

COMPONENTES/ACCIONES		ÁREA AMBIENTAL	EFFECTOS
PREPARACIÓN DE SITIO	SEÑALAMIENTO DE OBRA, TRAZO, Y DESPALME, MOVIMIENTOS DE TIERRA PARA CIMENTACIONES DE INFRAESTRUCTURAS	FLORA Y FAUNA	Disminución de la cobertura vegetal
			Modificación de hábitats
		SUELO	Procesos erosivos
		AGUA	Mayor escorrentía
			Reducción área de captación
		ATMÓSFERA	Generación de ruido por uso de maquinaria
			Emisión de partículas suspendidas
		SOCIOECONÓMICO	Aumento en la demanda de mano de obra
			Activación de la economía local
		CUALIDADES ESTÉTICAS	Alteración temporal del paisaje
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS, ACABADOS, INSTALACIONES, EQUIPAMIENTO Y JARDINERÍA	ATMÓSFERA	Generación de ruido por uso de maquinaria
			Emisiones a la atmósfera por el escape de automotores
		CUALIDADES ESTÉTICAS	Alteración temporal del paisaje
		SOCIOECONÓMICO	Aumento en la demanda de mano de obra
			Activación de la economía local
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	OBRAS DE MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURAS	SOCIOECONÓMICO	Mantenimiento de viviendas
			Aumento en la demanda de mano de obra
			Activación de la economía local
	MANTENIMIENTO DE ÁREAS VERDES	FLORA Y FAUNA	Abundancia y diversidad de especies
			Reestructuración de hábitats
		SUELO	Reactivación de la dinámica natural del suelo
		AGUA	Mayor infiltración
		CUALIDADES ESTÉTICAS	Acondicionamiento del paisaje natural
	SOCIOECONÓMICO	Aumento en la demanda de mano de obra	

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

Los criterios y métodos de evaluación del impacto ambiental se definen como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o actuación sobre el medio ambiente; en ese sentido, los criterios tienen la función de evaluar la importancia y magnitud de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación permiten valorar conjuntamente el impacto global de la obra sobre los componentes ambientales, en las diferentes etapas del proyecto.

V.1.3.1 Criterios

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

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.

Características del impacto en el tiempo: Si el impacto ¹⁵⁶se presenta de forma intermitente o continua, pero con plazo limitado de manifestación, es temporal.

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.

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.

Sinergia del impacto: En algunos casos, efectos poco importantes individualmente considerados, pueden dar lugar a otros de mayor magnitud actuando en conjunto.

Reversibilidad del impacto: 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.

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.

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.

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.

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

La **Matriz de Leopold**, es un método ampliamente usado¹⁵⁷ en los procesos de evaluación de impacto ambiental, la cual es relativamente fácil de elaborar, además de identificar, tiene la propiedad de evaluar y predecir los efectos negativos y positivos. No obstante, cabe mencionar que la metodología es global, ya que cubre las características físicas, químicas, biológicas y socioeconómicas, permitiendo así el cálculo del impacto global del proyecto y la comparación de alternativas al mismo tiempo.

La **Matriz de Cribado**, es una matriz de Leopold modificada, además de ayudar a determinar deficiencias y anticipar en qué área del ambiente se pueden presentar impactos, permite establecer medidas que mitiguen los efectos adversos que pueden ocasionar las diferentes actividades involucradas con el desarrollo de determinado proyecto.

Con las valoraciones se determina si los impactos negativos son o no significativos, aspecto que no se puede estipular en la matriz de Leopold, de tal manera que la de Cribado es complementaria para dichas valoraciones.

La forma más eficaz de usar la matriz, y que se siguió en este estudio, es de acuerdo a los criterios que se describen a continuación:

- a. Identificar las interacciones existentes, para lo cual se consideran primero todas las acciones que pueden tener lugar dentro del proyecto en cuestión. Posteriormente y para cada acción, se consideran todos los factores ambientales.
- b. Señalar las interacciones importantes con los factores del medio. De esta manera, se tendrán marcadas todas la cuadrículas que representan interacciones o efectos a tener en cuenta.
- c. Evaluar la magnitud en el factor ambiental considerado e importancia o ponderación que da el peso relativo que el factor ambiental considerado tiene dentro del proyecto. Ambos de una escala de 1 a 10 y con signo positivo o negativo, según sea el efecto sobre el medio ambiente.

La fase de identificación de impactos ambientales representa la parte medular del presente trabajo, una vez diagnosticado el ambiente, fue posible valorar con mayor precisión las consecuencias del desarrollo del proyecto, además de proponer y evaluar las medidas de mitigación.

La **Matriz de Cribado** considera el nivel de significancia de los impactos a través de la valoración de los atributos aplicados a los posibles impactos ambientales, como se muestra en la siguiente tabla.

158

Tabla 21. VALORACIÓN DE LOS ATRIBUTOS APLICADOS A LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Atributo	Descripción	Carácter	Valor
Inmediatez	Dependencia directa de una acción o indirecta a través de un efecto	Directa	3
		Indirecta	1
Periodicidad	Manifestación de forma cíclica o recurrente en el tiempo	Periódico	3
		Irregular	1
Momento	Lapso que transcurre entre una acción y la aparición del efecto	Corto plazo	1
		Mediano Plazo	2
		Largo Plazo	3
Acumulación	Incremento continuo de la gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera	Simple	1
		Acumulativo	3
Sinergia	Reforzamiento de efectos simples, se produce cuando la coexistencia de varios efectos simples produce un efecto superior a su suma simple.	Leve	1
		Moderada	2
		Fuerte	3
Reversibilidad	Posibilidad de que el efecto sea asimilado por el ambiente, de tal manera que éste por sí solo, es capaz de recuperar las condiciones iniciales una vez producido el efecto.	Reversible	1
		Irreversible	3

Atributo	Descripción	Carácter	Valor
Persistencia	Tiempo de permanencia del efecto	Temporal	1
		Permanente	3
Magnitud	Cantidad y calidad del factor modificado, en términos relativos al sistema ambiental	En el AP	1
		En el AIP	2
		En el SAR	3
Recuperabilidad	Posibilidad de recuperación de los efectos negativos del impacto mediante intervención externa	Posible totalmente	1
		Posible parcialmente	2
		Imposible	3
Signo	Se refiere al carácter benéfico (positivo) o perjudicial (negativo) del impacto	Benéfico	Positivo (+)
		Perjudicial	Negativo (-)

Considerando la valoración de los atributos aplicados a los impactos en los listados, se aplica la siguiente fórmula:

$$VI = \frac{Vx - Vmin}{Vmax - Vmin}$$

159

Dónde:

VI= Valor del Impacto

Vx= Valor obtenido en cada sub factor ambiental

Vmín= Valor mínimo posible a obtenerse de los atributos valorados

Vmáx= Valor máximo posible a obtenerse de los atributos valorados

Cuando el Valor del Impacto (VI) se acerque a 1, el impacto es significativo, es decir, de mayor magnitud, por lo que todos los impactos que pasen de 0.5 son los que se describen y por lo tanto se determinan sus medidas de mitigación, considerando los siguientes rangos.

Significado	Valores
Bajo	0.01-0.24
Moderado	0.25-0.49
Alta	0.50-0.74
Muy alta	0.75-1.00

La metodología de Diagramas o redes se pueden definir como aquellas técnicas que presentan las relaciones causa–condición–efecto en relación al tiempo y al espacio (donde y en qué momento ocurren).

Se asocia la causa con la generación del impacto sobre un factor ambiental determinado, al tiempo que se señala la duración y se anexan todos los impactos generados durante ese período (cadenas de eventos).

De ahí que Sorensen (1971), se refiere a esta técnica como “matriz escalonada”, semejante a “rutas críticas” donde cada elemento es analizado exhaustivamente a fin de poder discernir entre distintas vías.

El método permitió, por lo tanto, aproximarse a identificar efectos de segundo y tercer orden, ya que funciona como un mapa de rutas.

La idea es iniciar con una actividad del proyecto e identificar el tipo de impactos que inicialmente ocurrieron. El siguiente paso es seleccionar cada acción e identificar el impacto generado.

Este proceso se repite todas las veces que sea posible, identifica impactos a distintas escalas de tiempo. Cuando esto se plasma en forma de red, resulta lo que comúnmente se conoce como “árbol de impactos”.

160

Una ventaja de esta técnica es que pueden identificarse impactos no fácilmente visibles en el corto plazo, seleccionando y trazando los eventos como podrían ir ocurriendo. Además, de que le permiten determinar las actividades que provocan el mayor tipo de impactos, y con ello proponer las medidas que aminoren dichos impactos o bien la modificación de las acciones problemáticas.

Es una técnica que se aplica *a-priori*, se le puede emplear *a-posteriori* y puede funcionar como modelo de simulación.

Sin embargo, no puede usarse solo como red, ya que necesita complementarse con la estimación de las probabilidades de ocurrencia de las cadenas de eventos que forman cada rama del árbol, y las magnitudes e importancias de cada impacto. Esto último puede hacerse con el mismo método que se describe para las matrices.

A continuación, se presenta la Matriz de Leopold realizada para la valoración de los posibles impactos ambientales ocasionados durante las etapas del proyecto.

Tabla 22. MATRIZ DE LEOPOLD PARA LA VALORACIÓN DE IMPACTOS

		ETAPAS DEL PROYECTO																CALCULOS (Σ)		PROMEDIOS		RESULTADO FINAL
		PREPARACIÓN DEL SITIO		CONSTRUCCIÓN		OPERACIÓN Y MTTO.				ABANDONO DEL SITIO												
		SEÑALAMIENTO DE OBRA, TRAZO, DESMONTE Y DESPALME, MOVIMIENTOS DE TIERRA PARA CIMENTACIONES DE INFRAESTRUCTURAS		CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS, ACABADOS, INSTALACIONES, EQUIPAMIENTO Y JARDINERÍA		OBRAS DE MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURAS		MANTENIMIENTO DE ÁREAS VERDES		CALCULOS (Σ)		PROMEDIOS		DESMANTELAMIENTO DE LAS INSTALACIONES		REFORESTACIÓN						
FACTORES AMBIENTALES		M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	
SUELO	EROSION	-1	-1	-1	-1					-2	-2	-2	-2			2	2	2	2	2	2	
	AGUA	VOLUMEN (CANTIDAD)	-1	-1	-1	-1					-2	-2	-2	-2			2	2	2	2	2	2
AGUA	ESCORRENTIAS	-1	-1	-1	-1					-2	-2	-2	-2									
	ATMOSFERA	RUIDO	-1	-1	-1	-1					-2	-2	-2	-2	-1	-1			-1	-1	-1	-1
FLORA	CALIDAD (EMISIÓN DE POLVO)	-1	-1							-1	-1	-1	-1	-1	-1			-1	-1	-1	-1	
	DOMINANCIA (COBERTURA)	-2	-3							-2	-3	-2	-3	2	2	2	2	4	4	2	2	
	DIVERSIDAD (RIQUEZA)	-1	-1							-1	-1	-1	-1			1	1	1	1	1	1	
FAUNA	ABUNDANCIA (TOTAL DE ESPECIES)	-1	-2							-1	-2	-1	-2			2	2	2	2	2	2	
	DESAPARICION DE HABITATS	-2	-3							-2	1613	-2	-3								1	
	RECUPERACIÓN DE HABITATS															2	2	2	2	2	2	
	DIVERSIDAD (RIQUEZA)	-1	-1							-1	-1	-1	-1			1	1	1	1	1	1	
SOCIOECONÓMICO	EMPLEO	1	1	2	2	2	2	2	2	7	7	7	7	1	1	1	1	2	2	1	1	
	ECONOMÍA LOCAL			2	2	1	1	1	1	4	4	4	4								2	
VALOR ECOLÓGICO		-2	2	-1	1	1	1			-2	4	-2	4			1	1	1	1	1	1	
CUALIDADES ESTÉTICAS		-1	-1	1	1	1	1	2	2	3	3	3	3	2	2	3	3	5	5	3	3	
CALCULOS (Σ)		-15	-15	0	2	5	5	5	5	-5	-3	-5.0	-3.0	1	7	27	28	22	22	17	17	
PROMEDIOS ()		-1.07	-1.07	0.0	0.25	1.25	1.25	1.67	1.67	-0.33	-0.20	-0.3	-0.2	0.17	1.17	1.42	1.47	1.69	1.69	1.27	1.27	

Descripción de los impactos significativos

Con base a las diferentes etapas del proyecto, se identificaron 6 acciones incluyendo la etapa de abandono del sitio y 16 factores impactados.

De acuerdo con los datos obtenidos en la matriz de Leopold, los valores en escala de 1 a 10, más altos en promedio y de manera negativa en cuanto a su magnitud y escritos de manera descendente, hasta la etapa de operación y mantenimiento fueron:

- Factor fauna, Sub factor desaparición de hábitats -2/-3
- Factor flora, Sub factor dominancia (cobertura) -2/-3

Como se observa, los impactos negativos más altos que resultaron, se interpretan como poco significativos en la escala de 1 a 10 y se manifestaron en los factores fauna (desaparición de hábitats) y flora dominancia (cobertura).

Los valores más altos en promedio y de manera positiva en cuanto a su magnitud son:

- Factor socioeconómico, sub factor empleo +7/+7
- Factor socioeconómico, sub factor economía local ¹⁶²+4/+4

Los datos indican que los promedios en el Factor socioeconómico (empleo y economía local) y el Factor cualidades estéticas van de muy significativos a moderadamente significativos de manera positiva, conforme a la escala de 1 a 10, siendo esto favorable para la población aledaña al área del proyecto.

El promedio total, considerando todas las acciones de las diferentes etapas y todas las áreas ambientales, fue de -0.3/-0.2 hasta la operación del proyecto; y de +1.27/+1.27 hasta la etapa de abandono del sitio. Lo anterior, indica que no hubo impactos que hayan afectado significativamente al área del proyecto ni su área de influencia.

Respecto a las actividades que más impactaron, considerando todos los factores ambientales, fueron la eliminación de la cobertura vegetal a causa del desmonte y despalme, así como también en el factor fauna, con relación a la desaparición de hábitats.

Para establecer la significancia de estos impactos, en la Matriz de Cribado, se trabajaron los valores negativos más altos, obtenidos hasta la etapa de operación del proyecto y cuyos resultados se muestran en la Tabla siguiente.

Cabe mencionar que, para proyectos de esta naturaleza, no se considera la etapa de abandono del sitio, debido a la importancia que dichos proyectos representan de manera benéfica para las localidades cercanas.

Tabla 23. MATRIZ DE CRIBADO

Componente	Factor	Atributo	Valoración				Sustitución de la Fórmula		
			Vmin	Vmed	Vmax	Valoración			
DESMONTE Y DESPALME	Fauna	Signo	(-)		(+)	(-)	$VI = \frac{Vx - Vmin}{Vmax - Vmin}$		
		Inmediatez	1		3	1			
		Periodicidad	1		3	1			
		Momento	1	2	3	1			
		Subfactor: Desaparición de hábitats	Acumulación	1		3	1	$VI = \frac{(10-9)}{(33-9)}$	
			Sinergia	1	2	3	1		
			Reversibilidad	1		3	1	$VI = \frac{1}{24} = 0.04$	
			Persistencia	1		3	1		
			Magnitud	1 ^2	2^2	3^2	1		
			Recuperabilidad	1	2	3	2		
	TOTAL	9		33	10	Nivel de significancia: bajo			
	Flora	Subfactor: Dominancia (cobertura)	Signo	(-)		(+)	(-)	$VI = \frac{Vx - Vmin}{Vmax - Vmin}$	
			Inmediatez	1		3	1		
			Periodicidad	1		3	1		
			Momento	1	2	3	1		
			Subfactor: Dominancia (cobertura)	Acumulación	1		3	1	$VI = \frac{(12-9)}{(33-9)}$
				Sinergia	1	2	3	2	
				Reversibilidad	1		3	1	$VI = \frac{3}{24} = 0.13$
				Persistencia	1		3	1	
				Magnitud	1 ^2	2^2	3^2	1	
Recuperabilidad				1	2	3	2		
TOTAL	9		33	11	Nivel de significancia: bajo				

De acuerdo a lo identificado en la matriz de cribado, las siguientes actividades fueron las que mayor incidencia tuvieron sobre los factores ambientales y los resultados de su ponderación son los siguientes.

- Factor fauna, Sub factor desaparición de hábitats, resultando un valor de 0.04, considerando la actividad de desmonte y despalme en la zona del proyecto.
- Factor flora, Sub factor dominancia (cobertura), resultando un valor de 0.13, considerando la actividad de desmonte y despalme en el sitio del proyecto.

Con base a la técnica de redes (diagrama) modificada, se estructuró el árbol de impactos, considerando los efectos directos e indirectos, obteniéndose 4 ramas de impacto, a partir, de dos impactos primarios o de primer orden, como se observa en el siguiente diagrama.

Figura 21. DIAGRAMA DE TÉCNICA DE REDES



Estos impactos primarios, se consideraron a partir de lo obtenido en la matriz de Leopold, ya que las acciones con mayor impacto en el proyecto, fueron las siguientes: desmante y despalme en las áreas con vegetación.

El diagrama de la red de causas y efectos determina los impactos y sus consecuencias a través de las interacciones que existen entre las acciones causadas y los factores ambientales que reciben el impacto, incluyendo aquellas que representan sus efectos secundarios y terciarios.

Al igual que la Matriz de Leopold anterior, para esta técnica se toma en cuenta la magnitud, la importancia de los impactos con la inclusión de la probabilidad de ocurrencia.

Este método se destaca por permitir la identificación de efectos primarios, secundarios y terciarios y las relaciones causa-efecto que origina la cadena. Cuando se espera que una acción determinada provoque un cambio en un factor ambiental, éste se evalúa y cuantifica en términos de considerar su magnitud e importancia.

De acuerdo a la naturaleza del proyecto, se identificaron y enumeraron las acciones a realizar que pudieron ocasionar un impacto ambiental, así como los factores causales.

Se evaluaron los posibles efectos causados por las acciones propias del proyecto en los factores ambientales reales y posteriormente se calificó cada impacto mediante una magnitud y una importancia.

Para efectos prácticos, la presentación se hizo en forma tabular, disponiendo en columnas los impactos, la magnitud, la importancia y la probabilidad de ocurrencia.

La magnitud de un impacto se define como el grado, extensión o escala del impacto y la importancia es la significancia humana del impacto. Para ello se utilizó la siguiente escala.

Valor		Magnitud (M)	Importancia (I)
1-2	Mínimo	Inocuo	No Significativo
3-4	Pequeño	Medio Considerable	Media Significativa
5-6	Mediano	Considerable	Significativa
7-8	Grande	Muy Considerable	Muy Significativa
9-10	Máximo	Severo	Intolerable

La magnitud e importancia se calificaron ambas mediante escalas de intervalos de 1 a 10, en tanto que la probabilidad de 0 a 1 de acuerdo con lo siguiente. Se calculó el peso de cada nodo, definido como el producto de su magnitud por su importancia ($m \times i$). El peso de cada rama se calculó como la suma de los productos de la probabilidad de ocurrencia (p) por el peso del nodo correspondiente, para cada nodo en la rama.

El cálculo del Índice de Impacto Ambiental (IIA), resultó de la sumatoria de la probabilidad de ocurrencia (p) por la suma de los pesos de los impactos de cada rama, cuyos resultados se muestran en la siguiente Tabla.

165

Tabla 24. CÁLCULOS DEL DIAGRAMA DE REDES POR RAMA

CÁLCULOS DEL DIAGRAMA DE REDES POR RAMA							
RAMA	IMPACTO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA (p)	MAGNITUD (m)	IMPORTANCIA (i)	PESO (m x i)	IIA $P(\sum [m \times i])$	CIIA (IIA / IIA máx)
1	Eliminación de especies arbóreas	0.8	8	8	64	209.6	0.23
	Desaparición de hábitats	0.4	5	5	25		
	Disminución de la frecuencia de especies	0.4	6	7	42		
		1.6			131		
2	Disminución de la abundancia de especies faunísticas	0.3	5	4	20	50.4	0.06
	Disminución de la frecuencia de especies	0.3	4	4	16		
	Disminución de la diversidad faunística	0.3	5	4	20		
		0.9			56		
3	Reducción del hábitat de las especies	0.4	2	2	4	40.6	0.05
	Afectación del valor ecológico	0.2	3	3	9		
	Disminución de la diversidad	0.8	4	4	16		
		1.4			29		
4	Alteración de hábitats de las especies	0.5	6	7	42	168.0	0.19
	Desplazamiento de especies	0.5	6	5	30		
	Disminución de la diversidad faunística	0.5	5	8	40		
		1.5			112		
PROMEDIO						0.13	

Para determinar el Índice de Impacto Ambiental máximo (IIA máx), se consideró la probabilidad igual a 1 y los valores máximos en magnitud e importancia (10; 10), calculándose de manera similar al IIA.

Con estos valores se calculó el Coeficiente de Impacto Ambiental (CIA), el cual es una medida de relación que existe entre el impacto del proyecto bajo análisis y un proyecto hipotético de la misma naturaleza, pero con “impacto máximo”, de acuerdo con la fórmula:

$$CIA = \frac{IIA}{IIA \text{ máx}}$$

Para interpretar el Coeficiente de Impacto Ambiental (CIA), se utilizó la siguiente escala:

Rango	Significado
0.0 - 0.20	Impacto Imperceptible
0.20 - 0.40	Impacto Perceptible
0.40 - 0.60	Impacto Significativo
0.60 - 0.80	Impacto Severo
0.80 - 1.00	Impacto Crítico

Los resultados de cada una de las ramas obtenidas con esta técnica, arrojaron que en la rama 1 se obtuvo un valor de 0.23, interpretándose en el intervalo de impacto perceptible; mientras que las ramas 2, 3 y 4 obtuvieron valores de 0.06, 0.05 y 0.19 respectivamente, interpretándose en el intervalo de impactos imperceptibles.

El valor promedio del Coeficiente de Impacto Ambiental (CIA) de las 4 ramas que contienen los principales impactos que se evaluaron, dio como resultado un valor de **0.13**, lo que se interpreta como un impacto perceptible, mismo que puede ser atenuado con la aplicación de las medidas de mitigación descritas en el capítulo siguiente del presente estudio.

Conclusiones del capítulo

De acuerdo con los datos obtenidos en la matriz de Leopold, los valores de los impactos negativos más altos que resultaron en cuanto a su magnitud e importancia hasta la etapa de operación y mantenimiento, se interpretan como poco significativos en la escala 1 a 10 y se manifestaron en los factores fauna (desaparición de hábitats) y flora dominancia (cobertura).

Los valores más altos en promedio y de manera positiva en cuanto a su magnitud indicaron que los promedios en el factor socioeconómico (empleo y economía local) van de muy significativos a moderadamente significativos de manera positiva, conforme a la escala de 1 a 10, siendo esto favorable para la población aledaña al área del proyecto.

El promedio total, considerando todas las acciones de las diferentes etapas y todas las áreas ambientales, fue de $-0.3/-0.2$ hasta la operación del proyecto; y de $+1.27/+1.27$ hasta la etapa de abandono del sitio. Lo anterior, indica que no hubo impactos que afecten significativamente al área del proyecto o su área de influencia.

Para establecer la significancia de los impactos, en la Matriz de Cribado, se trabajaron los valores negativos más altos, identificados previamente en la Matriz de Leopold hasta la etapa de operación del proyecto ya que, para proyectos de esta naturaleza, no se considera la etapa de abandono del sitio, debido a la importancia que dichos proyectos representan de manera benéfica para las localidades cercanas.

De acuerdo a los datos obtenidos, se identificaron dos impactos negativos bajos en el Factor fauna, Sub factor desaparición de hábitats con valor de 0.04 y en el Factor flora, Sub factor dominancia (cobertura), con un valor de 0.13.

Con base a la técnica de redes (diagrama) modificada, se estructuró el árbol de impactos, considerando los efectos directos e indirectos, obteniéndose 4 ramas de impacto, a partir de los dos impactos primarios o de primer orden citados.

167

Las ramas en las cuales se identificó un impacto significativo, son las correspondientes a flora en sus componentes de eliminación de la cobertura vegetal por la acción del desmonte y despalme. En lo correspondiente a fauna se encontraron valores de impactos significativos en los componentes en la disminución de la abundancia de especies por su desplazamiento y desaparición de hábitats principalmente.

El valor promedio del Coeficiente de Impacto Ambiental (CIA) de las 4 ramas que contienen los principales impactos que se evaluaron, dio como resultado un valor promedio de 0.13, lo que se interpreta como un impacto imperceptible.

De acuerdo a lo anterior, se puede concluir que el desarrollo del proyecto debido a su naturaleza, trajo consigo impactos poco significativos sobre el ambiente natural del sitio del proyecto, lo cual fue atenuado y asimilado por el mismo, así como con la ayuda de las medidas correctivas aplicadas en su momento. Por otra parte, se identificaron impactos benéficos significativos por la ejecución de este proyecto en el Factor socioeconómico: empleo y economía local, que son significativos de manera positiva, conforme a la escala de 1 a 10, siendo esto favorable para la población aledaña al área del proyecto.

VI. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS SOBRE LOS RECURSOS FORESTALES

En este capítulo, se propone un conjunto de acciones y medidas sobre los impactos negativos, mediante la adopción de acciones para un manejo ambiental del proyecto a fin de compensar en la medida de lo posible sus efectos sobre el medio ambiente que hayan sido generados por el mismo.

De acuerdo con las matrices de evaluación, los impactos detectados se clasificaron en función de los valores de importancia y magnitud, así mismo se consideraron los factores ambientales que fueron afectados, ya que de esta forma es posible agrupar las medidas de mitigación en función de cada factor ambiental, lo que facilita la aplicación de indicadores que sirvan para monitorear el cumplimiento de las medidas de mitigación y compensación recomendadas. En las fichas técnicas de cada medida se indican las acciones a realizar para los impactos identificados, clasificándose de acuerdo a su carácter de prevención, remediación, rehabilitación, compensación y reducción.

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

168

a) Medidas de Manejo.-Aplicación obligatoria de las Normas Oficiales Mexicanas, así como criterios de protección descritos en Planes de Ordenamiento existentes en el área.

b) Medidas de Prevención.-Son aquellas encaminadas a evitar 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 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 siempre 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.

d) Medidas de Restauración.-Son aquellas medidas que buscan recuperar en la medida de lo posible, las condiciones ambientales anteriores a la perturbación, restaurando los cambios al ambiente, por lo que su aplicación es posterior a la aparición de los efectos del impacto ambiental.

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 en áreas equivalentes o similares a las afectadas.

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

Medidas de prevención

Con la finalidad de minimizar los impactos ambientales generados por el desarrollo del proyecto "Rancho San Diego", la contratista implementó una serie de medidas preventivas y de control denominadas como *Buenas Prácticas Ambientales*, que fueron aplicadas de manera constante a lo largo de las diferentes fases constructivas del Proyecto, que permitieron el buen desarrollo del Proyecto.

Consistió en establecer lineamientos acerca de la importancia de la protección ambiental y de buenas prácticas ambientales durante la obra, mediante acciones para el manejo adecuado de los residuos sólidos a fin de que sean contenidos adecuadamente y recolectados con cierta frecuencia y así evitar la contaminación del suelo, la proliferación de fauna nociva y el mal aspecto de la obra; evitar la colecta y/o comercio con la flora y fauna silvestre y el uso de sanitarios portátiles con mantenimiento semanal, con el objeto de evitar la contaminación ambiental en el sitio del proyecto y áreas aledañas.

170

Programa de rescate y reubicación de especies silvestres.- No obstante el avance del proyecto y aun cuando gran parte de la fauna haya sido ahuyentada del sitio con las acciones de preparación de sitio y construcción, algunos organismos como conejos, ardillas, roedores, serpientes y lagartijas, pueden encontrarse aún dentro de madrigueras, nidos y refugios, por lo que se deberá procurarse su rescate y reubicación hacia áreas adyacentes de mayor calidad ambiental, para lo cual se debe identificar la especie a la que pertenece y proceder según se trate de especies comunes, raras o en la NOM-059.

El hecho de rescatar y proteger especies silvestres conlleva como objetivo final el propiciar y asegurar la continuidad de la evolución de los ecosistemas y la biodiversidad de las mismas, por lo que se considera necesario llevar a cabo un programa de rescate y reubicación de las especies silvestres, tanto de flora como de fauna.

Residuos sólidos.- Las actividades de construcción implicaron la generación de residuos urbanos y de obra. Los residuos sólidos no peligrosos se dispusieron en apego a lo establecido por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su respectivo reglamento, así como las disposiciones y requerimientos para el

permiso para el depósito de basura que marca el Reglamento de limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos del municipio.

Se colocaron para su uso en diferentes sitios de la obra, contenedores adecuados y debidamente rotulados, a fin de reducir el volumen de residuos por manejar, de igual forma, se previeron mecanismos de reaprovechamiento de los residuos de obra y urbanos, por lo que su clasificación y separación fueron importantes.

Manejo de Combustibles.- Los combustibles que se utilizaron en las etapas de preparación de sitio y construcción fueron la gasolina y diésel, que se emplearon básicamente para el funcionamiento de la maquinaria pesada y fue la empresa propietaria la que se responsabilizó del mantenimiento y suministro periódico mediante marimba, por lo que no hubo almacenamiento de estos dentro del predio, ni hay antecedente de que haya ocurrido algún caso de derrame accidental sobre el suelo, durante las etapas de preparación de sitio y construcción.

Emisiones al ambiente.- Durante el desarrollo del proyecto, se aplicaron riegos con agua cruda sobre las terracerías y áreas de movimiento de tierras, a fin de atenuar la dispersión de partículas suspendidas por el aire y evitar que fueran depositados en los alrededores. Además el material que se transportó en camiones fue cubierto con lonas.

Como medida de prevención, los vehículos debieron contar con un programa de mantenimiento periódico y adecuado, siendo la responsabilidad de la empresa contratista, el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente; NOM-045-SEMARNAT-2006 la cual en cuanto a los límites máximos permisibles de emisiones para vehículos que usan como combustible el diésel y gasolina.

Con respecto al ruido, la maquinaria pesada opero dentro de los horarios de trabajo establecidos en la normatividad en materia de ruido, evitando realizar actividades ruidosas, con más de 70 dB, en las horas de descanso de la población.

Almacén temporal de herramienta y equipo.- El almacén temporal de herramienta y equipo menor que funciono durante las etapas de preparación de sitio y construcción, fue construido cerca del acceso al predio con materiales provisionales como madera y lámina,

la cual al término de estas etapas fue desmontada del sitio del proyecto, limpiando y retirando los materiales para su reuso.

Riesgo Laboral.- Durante las etapas de preparación de sitio y construcción, en los frentes de trabajo se contó con un botiquín con un manual de primeros auxilios en caso de accidente. Todos los trabajadores portaron chalecos distintivos y mambretes de identificación, así como equipo de seguridad y ropa adecuada al tipo de trabajo.

Medidas de mitigación

Como punto de partida para la agrupación de las medidas de mitigación, se presenta una clasificación de los impactos detectados y el análisis de sus características principales, así como de los factores ambientales afectados positiva y negativamente. La identificación de las actividades del proyecto que afectan al medio, es necesaria para determinar las medidas preventivas que se requieren.

Por otro lado la identificación de los factores ambientales más afectados nos indican las posibles interacciones (impactos permanentes, sinérgicos y residuales) entre ellos, y de ahí partir para la formulación y propuesta de medidas de mitigación y compensación integrales que permitan abatir sus efectos en el medio ambiente.

Etapas de preparación del sitio

La etapa de preparación del sitio, se refiere a las actividades que se llevaron a cabo como inicio de la construcción del proyecto, desmonte y despalme como primera etapa y trazo y nivelación de la zona del proyecto como parte de la segunda etapa.

Siendo la primera etapa la que mayor impacto generó en el medio ambiente, se aplicaron las siguientes medidas de mitigación para los efectos adversos en el agua, suelo, aire, flora, fauna, paisaje y en el factor social.

Tabla 25. MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

Factor ambiental	Impacto		Medidas de mitigación	
	Descripción del impacto	Clasificación	Descripción	Clasificación
Desmante y despalme/Trazo y Nivelación				
Flora y Fauna	<p>Pérdida de cobertura vegetal, hábitats y fuentes de alimentación.</p> <p>Desplazamiento de fauna silvestre</p>	Adverso Significativo con mitigación	<p>El despalme se realizará de manera paulatina y de forma direccional para permitir el desplazamiento de la fauna.</p> <p>El personal involucrado en el proyecto tendrá prohibido coleccionar especies de flora silvestre con fines comerciales o de cualquier otra índole.</p> <p>Los residuos forestales que resulten del desmante, se trozará y picará para su fácil integración al suelo en las áreas verdes y como rellenos.</p> <p>Se aplicará un programa de rescate y reubicación de especies silvestres, por lo que se recorrerá el área a fin de ubicar arboles con indicios de nidos o algunas madrigueras a fin de coleccionarlos y trasladarlos a los sitios aledaños.</p>	Preventiva
Suelo	Pérdida o remisión y aumento en los procesos erosivos.	Adverso poco significativo con mitigación	<p>El suelo resultado del despalme se almacenará temporalmente dentro del predio, y se dispersará posteriormente en las áreas verdes, utilizándose también en los rellenos necesarios del proyecto.</p> <p>Los taludes resultantes de los cortes serán protegidos con cemento lanzado a fin de proteger y evitar el arrastre del suelo de esas zonas.</p> <p>El área verde del proyecto será acondicionada y cubierto de pasto con jardinería para incrementar la cobertura vegetal y así evitar procesos erosivos del suelo.</p>	Preventiva
Aire	Contaminación atmosférica	Adverso poco significativo con mitigación	<p>Los camiones que transportarán materiales tendrán tapada su carga con lona para evitar la dispersión de polvo.</p> <p>Los vehículos de transporte y maquinaria deben mantener un programa de mantenimiento preventivo.</p>	Preventiva
Paisaje	Generación de residuos diversos.	Adverso poco significativo con mitigación	Durante todas las etapas, se mantendrá un manejo adecuado de residuos, con el objeto de evitar el detrimento del paisaje y la deposición en lugares autorizados.	Reducción
Factor socioeconómico	Aumento en la oferta de empleo	Benéfico significativo	La contratación de la mano de obra será local y de localidades vecinas al área del proyecto, por lo que este impacto será benéfico por la cual no requiere medida de mitigación.	No aplica

Etapa de construcción

Generalmente los impactos ambientales que son generados durante esta etapa, dependen en gran medida de cómo se efectúen las obras, del tipo de terreno, de la calidad y experiencia del contratista y de la supervisión de buenas prácticas ambientales durante el desarrollo del proyecto.

El control de calidad durante la construcción, puede reducir significativamente las necesidades de mantenimiento, la pérdida de suelos, minimizar las fallas menores y como consecuencia la disminución de los impactos ambientales.

En el caso del presente proyecto, para evitar accidentes, las diferentes áreas de trabajo serán delimitadas con cinta preventiva, instalándose señalamientos para indicar la operación de maquinaria. Los trabajadores usarán equipo de protección personal y se colocarán sanitarios portátiles, para evitar alteraciones al medio.

Se generarán productos propios de la obra como son pedacería de varilla, madera, clavos, etc., los cuales se dispondrán mediante una empresa especializada en el ramo. Los restos de alimentos, botellas, vasos y platos de plástico; serán¹⁷⁴ dispuestos mediante el servicio municipal. Para ambos casos se ubicarán en la zona del proyecto, contenedores provisionales para tal efecto.

En el caso de excavación, rellenos y terracerías, la afectación será por el movimiento de tierra y partículas suspendidas, por lo que como medida de mitigación, se utilizarán pipas para la aspersion de agua cruda para favorecer el asentamiento de las partículas.

Tabla 26. MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Factor ambiental	Impacto		Medidas de mitigación	
	Descripción del impacto	Clasificación	Descripción	Clasificación
Movimiento de tierras				
Aire	Producción de polvos y gases provenientes de escapes de motores a combustión interna, además de ruidos.	Adverso poco significativo con mitigación	Aplicación de riego para evitar la generación de partículas suspendidas. Mantenimiento de los vehículos de transporte y maquinaria en un programa preventivo.	Preventiva

Factor ambiental	Impacto		Medidas de mitigación	
	Descripción del impacto	Clasificación	Descripción	Clasificación
Movimiento de tierras				
Suelo	Afectación en la estructura original del suelo.	Adverso significativo	<p>El material resultante de los cortes se ocupará en rellenos para nivelación de los desplantes en el mismo sitio de la obra, así como para utilizarlo en las áreas verdes del proyecto.</p> <p>Los taludes resultantes de los cortes, serán protegidos con cemento lanzado a fin de proteger y evitar el arrastre del suelo de esas zonas.</p> <p>Se realizarán prácticas mecánicas de conservación del suelo mediante terrazas de banco que compensará mayormente la pérdida del suelo en condiciones sin vegetación,</p> <p>Al hacer éstas prácticas mecánicas en un terreno, se reduce la velocidad del escurrimiento de agua y por lo tanto se minimiza la erosión del suelo. Además, ayuda a que la humedad del suelo permanezca por más tiempo.</p>	Preventiva
Agua	Cambios en el escurrimiento y escorrentía	Adverso poco significativo	El área verde del proyecto será acondicionada y cubierto de pasto con jardinería para incrementar la cobertura vegetal y así evitar procesos erosivos del suelo.	Reducción
Paisaje	Afectación de la calidad visual por la presencia de personal, maquinaria y equipo.	Adverso poco significativo	<p>La afectación será temporal.</p> <p>Disponer de contenedores para los residuos sólidos.</p>	Reducción
Factor socioeconómico	Aumento en la mano de obra	Benéfico significativo	<p>Este impacto será benéfico por la cual no requiere medida de mitigación.</p> <p>Cabe destacar que la contratación será a la población vecina del área del proyecto.</p>	No aplica

Con la finalidad de establecer las medidas de mitigación para el control de la erosión del suelo en el sitio del proyecto, a continuación se presentan los cálculos de erosión.

La erosión es parte de la degradación del suelo y se define como el proceso físico de desprendimiento y arrastre de las partículas o materiales del suelo por los agentes del intemperismo, principalmente de agua, por efecto del humano, animales y otros factores. Por lo tanto, la erosión puede deberse a factores químicos y/o mecánicos.

La erosión hídrica es el desprendimiento, dispersión arrastre y deposición de las partículas del suelo, por efecto de las gotas de lluvia y del escurrimiento superficial, el cual se da cuando la intensidad de las precipitaciones supera la capacidad de infiltración del suelo.

Existen varias formas de evaluar la erosión del suelo; una de ellas es determinar la pérdida de suelo de un área determinada con la cubierta forestal bajo las condiciones actuales que presenta el área a modificar, sin el proyecto y después se realiza una estimación bajo el supuesto de haber eliminado a la cubierta forestal y posteriormente se proyectan estimaciones de recuperación de suelos con prácticas y obras de conservación para compensar la pérdida del suelo, causada por el efecto del cambio de uso de suelo.

176

Existen diferentes maneras de medir la erosión de una determinada área, una de las más comunes es la Ecuación Universal de pérdida de suelo, la cual estima el valor de pérdida del suelo que se produce en una parcela o superficie de terreno, debidas a la erosión superficial, laminar, en surcos o regueros y/o en cárcavas, ante determinadas condiciones de clima, suelo, relieve, vegetación o usos de suelo (Wischmeier y Smith, 1978; Martínez, 2005), y se denota con la siguiente fórmula:

$$A= R K L S C P.$$

Donde:

A= Pérdida de suelo en ton/ha

R= Factor de erosividad de la lluvia

K= Factor de erosividad del suelo

LS= Factor de longitud y grado de pendiente

C= Factor de cultivo o cobertura vegetal

P= Factor de prácticas mecánicas

Factor R.- Este valor está en función de la precipitación, energía de la lluvia y escurrimiento. Se obtuvo del mapa de regiones que emite la SAGARPA, 2005 (Martínez, 2005). En este caso, la región que le corresponde al terreno es la VIII debido a que se encuentra en el municipio de Valle de Bravo, Estado de México. Por lo tanto, la ecuación utilizada es **$R = 1.9967 P + 0.003270 P^2$**

Que al sustituir valores de precipitación media anual de 1005.2 mm (dato tomado de la estación meteorológica Valle de Bravo; entonces, queda de la siguiente manera la ecuación: $R = (1.9967 * 1005.2) + (0.003270 * 1005.2^2) = 5311.18$

Factor K.- La erosionabilidad es la susceptibilidad del suelo a ser erosionado por los factores causales y se encuentra afectada por las características físicas y químicas intrínsecas del mismo. Varía con:

- Textura del suelo (Tamaños de partículas)
- Materia Orgánica
- Estructura (tipo y tamaño de los agregados)
- Estabilidad de agregados
- Capacidad de infiltración del agua
- Humedad del suelo, entre otros.

La erosionabilidad del suelo es diferente de la erosión del ¹⁷⁷suelo, ya que no está relacionada con la pendiente del terreno, características de la lluvia, la cobertura vegetal y manejo, sino, con las propiedades del suelo. Con datos de la textura de los suelos, contenido de materia orgánica y el tipo de suelo, se estima el valor de erosionabilidad (K) (Wischmeier y Smith, 1978). Se obtienen de la carta Edafológica (INEGI 1984).

En este caso, se tomó que la erosionabilidad del suelo está en función de una textura de suelo arcillo limosa con un porcentaje de materia orgánica mayor a 2.0 por lo que el valor que toma K en este caso es 0.019.

Factor LS.- La longitud y grado de pendiente afectan el proceso erosivo y pueden ser evaluadas obteniendo valores que podrán definir como incrementan o disminuyen las pérdidas de suelo.

A medida que incrementa la pendiente aumenta la erosión, debido a que existe un mayor salpicado de las partículas del suelo hacia las partes bajas, hay menos infiltración del agua en el suelo, se incrementa el escurrimiento y su velocidad lo que origina una mayor capacidad de transporte y remoción del exceso de agua (Wischmeier y Smith, 1978).

La cantidad de erosión no es directamente proporcional al grado de pendiente, pero aumenta rápidamente cuando el grado de pendiente incrementa.

Este factor se obtiene con base a la longitud y ancho del predio, la curva de nivel mayor y menor así como el área total del terreno, con las siguientes ecuaciones:

$$LS = (\lambda)^m (0.0138 + 0.00965 S + 0.00138 S^2).$$

Donde

λ = longitud de la pendiente

m = parámetro cuyo valor es 0.5

S = pendiente media del terreno

Para calcular S, se resta la altitud máxima del terreno menos la altitud mínima del terreno y se multiplica por 100 para sacar un porcentaje de pendiente. Por lo que en este caso sería:

$$S = (2025 - 2000) / 53 * 100 = 47.17.$$

Al sustituir valores en la ecuación de longitud y grado de pendiente, ésta queda de la siguiente manera: $LS = (53)^{0.05} (0.0138 + 0.00965 * 47.17 + 0.00138 * 47.17^2) = 25.768$

Factor C.- Es la relación que existe entre la pérdida de suelo de un terreno cultivado bajo condiciones específicas con la pérdida de un suelo desnudo con barbecho continuo (Wischmeier y Smith, 1978). Las plantas protegen al suelo de la erosión bajo las siguientes funciones:

- Dispersión, intercepción y amortiguamiento de las gotas de lluvia
- Transpiración y evaporación
- El sistema radicular fija las partículas del suelo
- Forma agregados estables con el sistema radicular
- Incrementa los contenidos de materia orgánica
- Aumenta la infiltración del agua en el suelo

Para la estimación del factor C se da en función del tipo de cobertura vegetal y el nivel de producción. Para el cálculo de C con las condiciones actuales del terreno se utilizan los siguientes valores:

VALORES DE C PARA COBERTURA BOSCOsa PERTURBADA (WISCHMEIER Y SMITH, 1978)
CONDICIÓN DEL SUELO*; COBERTURA VEGETAL **

Cobertura superficial %	Excelente		Bueno		Regular		Pobre	
	SV	VH	SV	VH	SV	VH	SV	VH
0	0.25	0.1	0.26	0.1	0.31	0.12	0.45	0.17
10	0.23	0.1	0.24	0.1	0.26	0.11	0.36	0.16
20	0.19	0.1	0.19	0.1	0.21	0.11	0.27	0.14
40	0.14	0.09	0.14	0.09	0.15	0.09	0.17	0.11
60	0.08	0.06	0.09	0.07	0.1	0.08	0.11	0.08
80	0.04	0.04	0.05	0.04	0.05	0.04	0.06	0.05

*Suelo

Excelente: muy estable con raíces y residuos

Bueno: Moderadamente estable, trazas de residuos

Regular: Altamente inestable, sin residuos

Pobre: Sin suelo superficial, sin residuos

**Cobertura herbácea

SV: Sin vegetación viva

VH: 75% Cubierto de pasto o hierbas con caída de 50%

El valor de C toma un valor de 0.09 considerando que la cobertura superficial es mayor a 60% con un suelo en condiciones regulares, es decir, altamente inestable, sin residuos, cubierto de pasto o hierbas. Ahora bien, al quitar la vegetación, el suelo quedará regular con 10% de cobertura superficial por lo que el valor de C considerado para esas condiciones es de 0.11.

179

Factor P.- Es la relación entre las pérdidas de suelo con la práctica utilizada en comparación con un lote desnudo con laboreo continuo. Prácticas mejoradas de labranza, rotaciones con pastizales y los residuos de cosecha dejados sobre la superficie contribuyen al control de la erosión (Wischmeier y Smith, 1978). Los beneficios de la conservación por cultivos y prácticas de manejo se consideran en el factor C.

En este caso, el análisis para saber que práctica de conservación del suelo es más eficaz en el terreno, se realizó sustituyendo todos los valores de las prácticas y se encontró que las terrazas de banco en contrapendiente son más eficaces ya que es donde se supone, habría menos pérdida de suelo.

La vegetación que actualmente tiene el terreno es bosque de pino-encino y presenta perturbación por actividades antropogénicas y obras realizadas en años anteriores. Los resultados de la ecuación universal de pérdida de suelo para el proyecto son los siguientes:

VALORES DE LA ECUACIÓN UNIVERSAL PARA CALCULAR LA EROSIÓN DEL SUELO EN CONDICIONES ACTUALES DE LA SUPERFICIE SUJETA A CAMBIO DE USO DEL SUELO Y SIN VEGETACIÓN

Componentes de la ecuación	Con vegetación	Sin vegetación
R	5311.18	5311.18
K	0.019	0.019
LS	25.768	25.768
C	0.09	0.11
Erosión potencial ton/ha		2600.288
Erosión actual	234.026	286.032

Al realizar el cálculo de erosión hídrica en el predio sujeto a cambio de uso del suelo con las condiciones actuales, se estima que la pérdida del suelo es de 234.026 ton/año.

Mientras que la erosión potencial en el terreno se calcula en 2,600.288 toneladas anuales. No obstante, no se pretende dejar en ningún momento el suelo totalmente desnudo, por lo que la erosión que se estima se alcance será de 286.032 ton/año.

Se sugiere que para que la erosión se vea disminuida con las obras de conservación, se tome en cuenta, hacer terrazas de banco en contrapendiente, ya que los cálculos señalan que es la práctica mecánica de conservación del suelo con la que se compensaría mayormente la pérdida del suelo en condiciones sin ¹⁸⁰vegetación, obteniendo una erosión de 14.302 ton/año.

Las terrazas ayudarán a retener el suelo y a hacer más amigable el proyecto con el medio natural, además de que se considera una medida de compensación por el impacto que causará la obra.

ESTIMACIÓN DE EROSIÓN POTENCIAL

Componentes de la ecuación	CON TERRAZAS (2-7% DE PENDIENTE)	CON TERRAZAS (7-13 DE PENDIENTE)	CON TERRAZAS (>13 DE PENDIENTE)	TERRAZA DE BANCO	TERRAZA DE BANCO EN CONTRAPENDIENTE	FRANJAS AL CONTORNO	SURCADO AL CONTORNO	SURCOS RECTOS
R	5311.179	5311.179	5311.179	5311.179	5311.179	5311.179	5311.179	5311.179
K	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019
LS	25.768	25.768	25.768	25.768	25.768	25.768	25.768	25.768
C	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
P	0.5	0.6	0.8	0.1	0.05	0.7	0.75	0.8
Erosión con práctica mecánica	143.016	171.619	228.825	28.603	14.302	200.222	214.524	228.825
RECUPERACIÓN	143.016	114.413	57.206	257.429	271.730	85.810	71.508	57.206

ESTIMACIÓN DE EROSIÓN EN CONDICIONES ACTUALES Y CON OBRAS DE CONSERVACIÓN DEL SUELO

En condiciones actuales	Aplicando las medidas de mitigación
234.026 ton/año.	14.302 ton/ha/año.

Las terrazas de banco en contrapendiente son una práctica mecánica de conservación de suelo y agua, que consiste en construir terraplenes o escalones formados por cortes y rellenos en sentido perpendicular a la pendiente del terreno.

Al hacer éstas prácticas mecánicas en un terreno, se reduce la velocidad del escurrimiento de agua y por lo tanto se minimiza la erosión del suelo. Además, ayuda a que la humedad del suelo permanezca por más tiempo.

Para el caso de este cambio de uso de suelo, es necesario llevar a cabo esta práctica mecánica ya que ayudará a retener el suelo con la reforestación que se plantea realizar. Se sugiere que sean terrazas de banco en contrapendiente porque la inclinación que tiene el terreno, no excede el 50% y esta práctica está diseñada para terrenos con esas condiciones.

181

Para que la terraza sea eficaz, debe tomarse en cuenta que hay que hacer un desagüe, que consiste en hacer una zanja en la parte inferior del muro de la terraza para evitar pérdida del suelo de la misma.

Etapas de operación y mantenimiento

La conservación de la infraestructura es esencial dentro del proyecto. El mantenimiento debe incluir actividades preventivas, correctivas y de reconstrucción si es necesario.

En esta etapa las actividades de operación y mantenimiento serán inspección, en su caso reparación y la limpieza del sitio.

Los empleados deberán usar el equipo de protección personal para evitar daños a la salud al momento de estar realizando los trabajos de operación y mantenimiento.

Las personas encargadas del mantenimiento dispondrán de los residuos generados mediante una empresa autorizada.

Se realizará la limpieza de las instalaciones para evitar el crecimiento de las hierbas, la acumulación de basura, etc. lo cual puede obstaculizar el funcionamiento del sistema.

Se contará con contenedores rotulados para la disposición de los residuos sólidos generados como restos de alimentos y artículos de plásticos, los cuáles serán dispuestos al departamento de limpia pública del municipio.

Tabla 27. MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Factor ambiental	Impacto		Medidas de mitigación	
	Descripción del impacto	Clasificación	Descripción	Clasificación
Inspección/Reparación y limpieza				
Flora y Fauna	Aumento la frecuencia y densidad de especies de flora y fauna.	Benéfico significativo	Se plantarán nuevos individuos arbóreos de especies adecuadas en las áreas verdes con lo cual se incrementará la cobertura vegetal propiciando la biodiversidad. Se mantendrá en la zona a un especialista en fauna a fin de aplicar el programa de rescate y reubicación de fauna.	Rehabilitación
Suelo	Retención de suelo	Adverso poco significativo	El área verde del proyecto será acondicionada y cubierto de pasto con jardinería para incrementar la cobertura vegetal y así evitar procesos erosivos del suelo.	Rehabilitación
Aire	Generación de partículas y emisiones de gases de combustión de vehículos y ruidos.	Adverso poco significativo con mitigación	Mantener los vehículos de transporte y maquinaria en un programa de verificación y/o mantenimiento preventivo.	Preventiva
Paisaje	Cambio del medio visual por el deterioro de infraestructura y generación de basura.	Adverso poco significativo	Recolección de materiales y equipos que no estén en uso y residuos sólidos. Se llevará a cabo un programa de reforestación para atenuar el impacto estético.	Reducción
Factor socioeconómico	Aumento en la mano de obra y calidad de vida.	Benéfico significativo	Este impacto es benéfico por la cual no requiere medida de mitigación.	No aplica

Etapas de abandono de sitio

Debido a que el proyecto se considera como una obra permanente; se procurará dar mantenimiento constante para evitar el deterioro de la infraestructura o acumulación de basura y así conservar en un óptimo estado la operatividad del proyecto, por lo que no se considera el abandono del sitio, únicamente el desmantelamiento y retiro del almacén provisional.

Al término de las etapas de preparación de sitio y construcción, se realizó el retiro de los residuos, maquinaria y equipo, así como la limpieza general de la obra y el acondicionamiento de las áreas verdes para la reposición de la cobertura vegetal con la colocación de abono, pasto y la plantación de nuevos individuos arbóreos de ornato y jardinería, lo que permitirá la reactivación de la dinámica del suelo, evitando problemas de erosión y reestablecer el hábitat con el fin de propiciar el aumento en la frecuencia y densidad de especies de flora y fauna en la zona del proyecto.

Estrategias para la implementación de medidas de mitigación

Los siguientes lineamientos técnicos y metodológicos,¹⁸³ se presentan con la finalidad de cumplir objetivamente con las medidas de prevención, mitigación o compensación de los impactos ambientales identificados, a implementarse en las diferentes etapas del proyecto.

Como ya se mencionó como parte del programa de rescate y reubicación de fauna silvestre que se implementará, se harán recorridos para localizar nichos o madrigueras, colocando trampas para su captura, manejo y traslado a lugares seguros y de mejor calidad ambiental, no importando que estén o no dentro de alguna categoría de riesgo.

La captura de anfibios, en caso de que se llegaran a encontrar, se colocarán dentro de mascoterías de acrílico que tengan tapa y respiraderos. La captura de reptiles se realizará con ayuda de ganchos herpetológicos para evitar una posible mordedura y el maltrato al animal, se colocaran dentro de costales de lona o bien en mascoterías de acrílico.

Los mamíferos ya sean pequeños o de tamaño medio se capturaran mediante jaulas o trampas tomahock. Cada una de las capturas y reubicaciones deben de hacerse con el menor número de personas posible y en camionetas cerradas a baja velocidad, con la finalidad de evitar el estrés del animal.

Durante las etapas de preparación de sitio y construcción, se generarán polvos en la mayoría de las actividades, así como emisiones a la atmósfera de bióxido de azufre, óxido de nitrógeno, monóxido de carbono, hidrocarburos y partículas suspendidas por parte de los camiones materialistas y maquinaria pesada, considerándose que no alcanzarán concentraciones importantes, debido que la empresa contratista realizará las siguientes acciones que permitirán mitigar los impactos ocasionados por estas razones.

- Riego de terracerías y superficies donde potencialmente puede haber una cantidad superior de polvo.
- Control de la velocidad reducida de los camiones que trabajarán en la obra.
- Supervisión de las operaciones de carga, descarga y transporte del material con cubrimiento de lonas en los camiones.
- Supervisión de que los vehículos automotores a utilizar tengan su certificado de verificación de contaminantes y/o registro de última afinación, a fin de cumplir con la normatividad ambiental vigente.

Para el control de la erosión del suelo, los taludes resultantes de los cortes serán protegidos con cemento lanzado a fin de proteger y evitar el arrastre del suelo de esas zonas, así mismo el área verde del proyecto fue acondicionada y cubierto de pasto con jardinería para incrementar la cobertura vegetal y así evitar procesos erosivos del suelo.

Las alteraciones que se pudieran producir al paisaje durante las etapas de preparación de sitio y construcción, se mitigarán con la estabilización y cubrimiento con vegetación de los suelos removidos, así como el acondicionamiento de las áreas verdes con nuevos individuos arbóreos, colocación de pasto y jardinería.

Se propone realizar una reforestación dentro del predio con encino, dirigida por un especialista encargado de verificar la calidad de la planta, el manejo que se le dé durante la carga y descarga para su traslado del vivero hacia el lugar de la plantación, debiéndose realizar una evaluación de la sobrevivencia. En caso de que la mortandad haya llegado a rebasar el 20%, se hará una segunda replantación con la finalidad de reponer a aquellos que murieron.

La evaluación de sobrevivencia se realizará durante dos años, esto con la finalidad de que al tercer año de establecida la plantación se tenga una sobrevivencia mayor al 80%. El manejo y cuidado que se le da a la planta ocupada para las replantaciones es el mismo que

se le dio a la planta ocupada de manera inicial en la reforestación, de igual manera se deben de cuidar tanto la fecha de plantación como la calidad de la planta. Ver Anexo Programa de Reforestación.

Es importante señalar que el cumplimiento de todas y cada una de las medidas preventivas, de mitigación y compensación, descritas en este capítulo; estriba en contar con una buena supervisión ambiental que vigile su cumplimiento a fin de rendir los informes requeridos por la autoridad competente.

VI.2 IMPACTOS RESIDUALES

El impacto residual es aquel que permanece en el ambiente después de haberse llevado a cabo las medidas de mitigación correspondientes. Para el caso del presente proyecto, considerando su naturaleza como un desarrollo habitacional, no se prevé dejar impactos residuales, ya que las respectivas medidas de mitigación planteadas pueden ampliamente mitigar, reducir e incluso eliminar los impactos identificados.

No obstante, el retiro del material producto del despalme por la construcción de los desplantes de estructuras, podría ser un impacto residual ya que no es posible reincorporar el material en los sitios originales, sin embargo, dicho material será disperso en parte, en el área verde del proyecto y cubierto de pasto, a fin de proteger el suelo y evitar su deslizamiento a otras zonas.

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

En el presente capítulo se realiza una descripción de los diferentes escenarios considerando el resultado de la acción de las medidas correctivas o de mitigación, sobre los impactos ambientales, considerando el pronóstico ambiental como una técnica para prever las características futuras del ambiente con y sin proyecto, útil para la toma de decisiones. Particularmente en la ejecución del presente proyecto, la generación de impactos sobre el ambiente resultó de moderados a bajos, considerando las medidas de mitigación, sin embargo a continuación se realiza el análisis detallado de los posibles escenarios.

VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO

Descripción y análisis del escenario sin proyecto

El Sistema Ambiental, donde se localiza el proyecto, se encuentra ubicado en la en la provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico, dentro de la Subprovincia No. 55 de nombre Mil Cumbres, el tipo de vegetación corresponde a Bosque templado, el área de influencia en la que se encuentra el proyecto, es una zona urbana en crecimiento, en la que se ubican fraccionamientos habitacionales vecinos, por lo que sin la realización del proyecto, las condiciones del terreno mantendrán su estado actual sujeto a modificaciones naturales y antropogénicas así mismo limitaría su potencial de aprovechamiento y restauración.

Actualmente, el predio del proyecto se ubica dentro de la zona urbana de acuerdo con el Plan de Desarrollo Urbano de Valle de Bravo, por lo que el uso propuesto es el de Habitacional y que corresponde a la superficie requerida para el proyecto.

A continuación, se presenta una relación de los componentes ambientales sin la inserción del proyecto.

186

Suelo. - La vocación y uso del suelo prevalecerían, así como sus características naturales actuales.

Agua.- Los procesos de infiltración y escurrimiento se mantendrían sin cambios aparentes, dependiendo de las características del terreno actual.

Aire.- Este componente se mantendría sin variaciones, los niveles sonoros y de emisiones serían los mismos que presenta el predio actualmente.

Vegetación.- En predio donde se localiza el proyecto cuenta con una cubierta forestal integrada principalmente por encino y otras hojosas con presencia de arbustos pequeños y un estrato herbáceo que cubre la superficie del suelo; misma que seguiría con los procesos biológicos característicos del lugar, por lo que el paisaje del predio seguiría siendo el mismo, que al igual que la fauna, se encuentra expuesto a las actividades humanas que se realizan en los alrededores.

Descripción y análisis del escenario con proyecto sin la aplicación de medidas de mitigación

El proyecto tiene por objetivo la construcción de un desarrollo residencial campestre que proporcione a sus habitantes, infraestructura habitacional de alto nivel en armonía con el entorno natural presente en el área del proyecto, respetando los lineamientos de construcción y el marco legal ambiental a fin de evitar afectaciones al medio ambiente, sin embargo, sin la aplicación de las medidas preventivas y de mitigación, el desarrollo de las etapas del proyecto generaría impactos sobre los elementos naturales del área de estudio, principalmente sobre la flora y fauna.

Sin la aplicación de las medidas de mitigación, las actividades de preparación de sitio y construcción afectarán los elementos del sistema y por lo tanto las condiciones ambientales del sitio se verían reducidas significativamente.

A continuación se presenta una relación de los componentes ambientales y el impacto sin la aplicación de las medidas de prevención y mitigación.

Suelo.- El suelo desprovisto de vegetación sería potencialmente susceptible a procesos erosivos.¹⁸⁷

Agua.- Se realizarían descargas de agua residual derivadas del aseo personal y el lavado de maquinaria y equipo.

Aire.- Aumentaría la generación de gases provenientes de escapes de motores así como partículas suspendidas al no contar con un programa de verificación y/o mantenimiento preventivo de la maquinaria.

Vegetación.- El desarrollo del proyecto tendría alteraciones directas sobre la vegetación y la fauna del sitio propiciando la afectación de hábitat y muerte accidental de individuos de especies prioritarias.

Paisaje.- Las condiciones paisajísticas se verían mermadas debido a la generación de residuos sólidos, abandono de maquinaria, equipo y suelo desprovisto de vegetación.

Descripción y análisis del escenario con proyecto considerando las medidas de mitigación

Considerando que el proyecto “Rancho San Diego”, es un desarrollo residencial campestre dentro de un ambiente de seguridad, confort, privacidad y rodeado de escenarios naturales, es destacable la preocupación del promovente por conservar aspectos del medio natural que destaquen la belleza escénica del lugar, minimizando los impactos generados.

Por lo que durante la ejecución de las etapas del proyecto, se aplicarán medidas preventivas, de mitigación y de restauración, que permitirán atenuar los impactos generados en los elementos ambientales, con la finalidad de evitar desestabilizar la dinámica natural de la zona. Dichas acciones estarán contempladas en el Programa de Manejo Ambiental.

En el escenario con proyecto considerando las medidas de mitigación, éstas son suficientes para reducir y/o compensar los impactos identificados y evaluados, con lo que se contrarrestarán los impactos causados por el proyecto, evitando que los componentes o factores ambientales del sistema ambiental sufran algún deterioro paulatino, por lo que con la aplicación de las medidas de mitigación planteadas en el presente estudio, se puede establecer el siguiente escenario.

Suelo. - La pérdida de suelo por despalme no representa un valor significativo, ya que el suelo producto de esta actividad será utilizado como rellenos de la misma obra y dispuesto de manera dispersa en las áreas verdes, lo que permitirá la sucesión de vegetación que brinde soporte al suelo reduciendo la vulnerabilidad por erosión.

Por otro lado, se evitará que existan derrames accidentales de combustible o aceites, ya que se prohibirá dar mantenimiento de los vehículos dentro del predio ni el almacenamiento de combustibles, ya que serán suministrados por marimbas.

Asimismo, se llevarán a cabo acciones de manejo y disposición adecuada de residuos, mediante el servicio municipal y empresas especializadas a fin de prevenir la contaminación del suelo.

Aire. - Se considera que los impactos negativos sobre este factor ambiental serán temporales y reversibles, por lo que no existe acumulación de estos. Cumpliendo con la

normatividad ambiental vigente, este componente regresaría a su estado original en menor tiempo.

Residuos sólidos: Durante el proyecto se instalarán contenedores con tapa para la clasificación y disposición temporal de residuos sólidos, los cuales serán retirados y dispuestos mediante el servicio municipal.

Medio biótico.- Con el acondicionamiento de las áreas verdes con nuevos individuos arbóreos y jardinería, así como la conservación en una superficie muy significativa de los recursos naturales existentes el predio y la implementación del programa de rescate y reubicación de especies silvestres, se considera que no existirá un cambio significativo en la dinámica ecológica de las especies que habitan en el área de estudio, se pronostica que la vegetación existente y el ecosistema es potencialmente capaz de absorber los impactos que se generen por la ejecución del proyecto.

Paisaje.- La perturbación del paisaje será menor al dejar vegetación arbórea nativa en la zona de conservación y en las áreas verdes del proyecto, por lo que se considera que el proyecto se integrará al paisaje urbano existente, sin un cambio significativo.

Medio socioeconómico. - Durante la construcción del proyecto, la economía local se verá beneficiada mediante la generación de empleos directos e indirectos ya que se contratarán personas de localidades cercanas.

Durante la operación del proyecto se generará mayor demanda de productos y servicios, lo cual se verá reflejado en empleo y contribuciones municipales.

VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El programa de Vigilancia Ambiental se considera como el conjunto de criterios de carácter técnico, que con base a la predicción realizada sobre los efectos ambientales del proyecto, permite realizar un seguimiento eficaz y sistemático tanto del cumplimiento de lo estipulado en las medidas de mitigación, como de aquellas otras alteraciones de difícil previsión que pudieran aparecer.

Objetivo

Establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones, medidas de mitigación y correctivas contenidas en la presente manifestación de impacto ambiental y en el resolutivo emitido por la autoridad ambiental correspondiente, para lo cual es necesario contar con un especialista que supervise en coordinación con el promovente, todas las acciones encaminadas al logro de los términos y condicionantes ambientales.

Objetivos específicos

- Desarrollar un compromiso del personal que participe en el proyecto, con clara asignación de responsabilidad para cumplir con el marco legal en materia ambiental.
- Establecer la planeación ambiental a través del rango total de las actividades del proyecto y de sus componentes.
- Suministrar recursos apropiados y suficientes, para cumplir con las medidas de mitigación establecidas en este programa.
- Establecer y mantener comunicación apropiada con las partes interesadas, tanto internas como externas.

190

El desarrollo de esta etapa se llevará a cabo mediante la supervisión ambiental, la cual es considerada como una medida de control de los impactos ambientales generados durante el proyecto, a fin de garantizar la sustentabilidad del medio ambiente.

El encargado de la supervisión ambiental debe 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, así como cubrir los siguientes aspectos:

- 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 contratistas para el cumplimiento de las medidas propuestas o implementadas.

-
- Promover la elaboración y aplicación de procedimientos, 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 de las compañías contratadas.
 - Aplicar el programa de rescate y reubicación de especies silvestres.

Los trabajadores son responsables de su actuar, cumpliendo en todo momento con el Programa de Vigilancia Ambiental, Procedimientos, Normas y Reglamentos, establecidos en su centro de trabajo, pero en especial tienen las siguientes responsabilidades:

- Cumplir con las normas y procedimientos aplicables en la realización del proyecto.
- Notificar a su jefe inmediato, cualquier contingencia ambiental que se presente en su área de trabajo.
- Ser conscientes de que su actuar o no actuar puede repercutir seriamente en la implantación del programa de vigilancia ambiental.

191

Capacitación y adiestramiento

Los trabajadores deben ser capacitados sobre las buenas prácticas ambientales que se tienen que cumplir durante el desarrollo de su trabajo

Metodología

Para realizar la supervisión ambiental, conforme a las necesidades del proyecto y en cumplimiento de los términos y condicionantes emitidos por la Secretaría del Medio Ambiente; los trabajos de supervisión se realizarán de acuerdo al siguiente esquema metodológico:

- Revisión y análisis del documento de manifestación de impacto ambiental, anexos y especificaciones técnicas de las medidas de mitigación propuestas en dicho documento.
- Revisión y análisis del resolutivo emitido por la autoridad ambiental, especialmente en sus términos y condicionantes.
- Integrar durante el desarrollo de la obra un expediente ambiental, que contendrá la totalidad del material documental del proyecto en materia ambiental; éste incluirá los documentos de impacto ambiental, estudios anexos, permisos, autorizaciones, prórrogas, bitácoras, así como de las cédulas de supervisión ambiental.
- Establecer una valoración cuantitativa del desempeño de las acciones y medidas de mitigación.
- Impartición de los cursos de sensibilidad ambiental para dar a conocer los aspectos importantes desde el punto de vista ambiental que se deben cuidar durante la ejecución del proyecto, para reafirmar las buenas prácticas ambientales y aclaración de dudas.
- Supervisión en campo de las acciones que realice la empresa constructora para el cumplimiento de las medidas de manejo, prevención, mitigación, restauración y compensación, así como evaluar el cumplimiento y determinar su efectividad; y en caso de ser necesario, resolver cualquier contingencia y corregir los hallazgos.
- Verificar el cumplimiento de la mitigación para los impactos previstos y detectar aquellos no previstos, para proponer medidas emergentes.
- Advertir sobre los valores alcanzados en la efectividad del cumplimiento de las medidas de mitigación, teniendo en cuenta los niveles críticos u hallazgos.
- Promover la aplicación de procedimientos y buenas prácticas ambientales, con la finalidad de reforzar la cultura ambiental.

- Reportar al promovente los incumplimientos, fallas u omisiones en los que se incurra en asuntos relacionados con el cumplimiento de las condicionantes ambientales manifestadas en la MIA y en los términos y condiciones del resolutivo.
- Elaboración de los informes oficiales para seguimiento de la ejecución de las condicionantes ambientales ante SEMARNAT y PROFEPA, resguardando las cédulas ambientales originales que se levantaron en campo.
- Seguimiento de los tiempos de entrega de documentación, renovación de permisos, prorrogas y obtención de licencias ambientales que se requieran para el cumplimiento de la legislación y gestión ambiental vigente.
- Asistir a las reuniones de índole ambiental y de coordinación con las instituciones de gobierno involucradas en el proyecto.

De acuerdo con las actividades planeadas y estimando el tiempo de duración del proyecto, se plantea el siguiente cronograma de actividades, ligado al Programa de Vigilancia Ambiental el cual puede estar sujeto a modificaciones e inicio de obra.

ACTIVIDAD	MES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Revisión y análisis del documento y el resolutivo.												
Integración del expediente ambiental.												
Diseño de la Cedula para la evaluación.												
Reunión con el promovente.												
Impartición de cursos de sensibilidad ambiental												
Supervisión en campo en los diferentes frentes de trabajo.												
Reportar al promovente los incumplimientos, fallas u omisiones.												
Elaboración de informes oficiales ante SEMARNAT y PROFEPA.												
Seguimiento en la entrega de la documentación.												
Asistencia a reuniones complementarias.												

Procedimiento para la evaluación de desempeño ambiental y acciones correctivas

Como ya se ha mencionado, el Programa de Vigilancia Ambiental tiene por función básica garantizar el cumplimiento de las especificaciones y de las medidas de mitigación propuestas.

El seguimiento de las actividades realizadas, como de los impactos generados, puede considerarse como uno de los más importantes componentes de la planeación. El seguimiento y la evaluación del cumplimiento del Programa consiste en la colecta, cuantificación, evaluación, reporte y comunicación de información ambiental apropiada sobre la efectividad de las formas de organización del trabajo, de las tecnologías ambientales utilizadas, de las capacidades del personal promovidas y del sistema de administración utilizado para lograr el desempeño eficiente, limpio, seguro y sostenible de los procesos constructivos.

El control es requisito imprescindible para que la aplicación de las medidas no se separe de las metas originales y se desvíen de los objetivos ambientales. Este es el marco necesario para evaluar los resultados obtenidos y mejorar las decisiones de gestión.

En este sentido, la evaluación de desempeño ambiental es una herramienta de apoyo a la gestión ambiental, a través de indicadores que deben reflejar el cumplimiento o incumplimiento de las medidas de prevención, control, mitigación y compensación de la obra, para verificar que se ejecute de acuerdo al proyecto y sus especificaciones; dentro del plazo establecido tal y como se indica en la MIA y en el ¹⁹⁴resolutivo emitido derivado del anterior; así como el control de calidad que realice el contratista de obra se ejecute correctamente; que se cumpla con todas las disposiciones legales ambientales en vigor; que se adopten procedimientos constructivos aceptables; que se establezcan los sistemas de higiene y de seguridad necesarios para evitar accidentes; que se realicen las acciones de mitigación al impacto ambiental y que se disponga oportunamente de la documentación que permita la conducción efectiva de la obra.

La Cedula de Supervisión Ambiental, es un instrumento de control, que permite recolectar de manera sistemática datos e información acerca de la calidad y oportunidad de las medidas de mitigación adoptadas y será el medio en el cual se asentará la calificación de los cumplimientos y hallazgos detectados durante los recorridos de campo, los cuales se notificarán al área ambiental de la empresa constructora, con la finalidad de que se atienda y de seguimiento a las recomendaciones realizadas a los encargados del frente de obra.

Los criterios de evaluación en el cumplimiento de las medidas de mitigación son las siguientes:

Criterios de evaluación del cumplimiento ambiental

1.00 Cumple totalmente con la medida, la cual es efectiva y constante

0.80 Cumple de manera efectiva con la medida, con alguna omisión ocasional

0.60 Cumple de manera efectiva la mayor parte de la medida

0.40 Cumple parcialmente la medida

0.20 Inicia de forma incipiente, el cumplimiento de la medida

0.00 No se han iniciado acciones para el cumplimiento de la medida. Esta valoración representa un HALLAZGO

N.A No aplica

Con la valoración anterior, se podrá realizar una evaluación cuantitativa de la implementación de las medidas propuestas. Éstos se realizarán por medio del cálculo del Índice General del Cumplimiento Ambiental, el cual será determinado con el promedio de la calificación de las valoraciones de las medidas evaluadas. La fórmula es la siguiente:

$$\mathbf{1GCA = \frac{m1+m2+m3+ \dots +mx}{N}}$$

Dónde:

195

IGCA = Índice General del Cumplimiento Ambiental

m= Valor del cumplimiento, con base en los criterios de evaluación del cumplimiento ambiental

N= Número de las medidas de mitigación propuesta

Esta evaluación se realizará de forma periódica y se integrará en el reporte mensual que se enviará al promovente, así como en los informes que se integren para las autoridades ambientales correspondientes.

A continuación se presenta la cédula de supervisión que se ocupará para registrar el cumplimiento ambiental de la obra durante las diferentes etapas del proyecto, y en su caso las observaciones pertinentes para acciones de mejora o acciones correctivas.

Fecha: _____ Frente de trabajo: _____ Encargado del frente de obra: _____ Observaciones: _____	<p style="text-align: center;">Criterios de evaluación del cumplimiento ambiental</p> 1.00 Cumple totalmente con la medida, la cual es efectiva y constante 0.80 Cumple de manera efectiva con la medida, con alguna omisión ocasional 0.60 Cumple de manera efectiva la mayor parte de la medida 0.40 Cumple parcialmente la medida 0.20 Inicia de forma incipiente, el cumplimiento de la medida 0.00 No se han iniciado acciones para el cumplimiento de la medida. HALLAZGO N.A No aplica																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr style="background-color: #4F7942; color: white;"> <th rowspan="2">Componente</th> <th rowspan="2">No.</th> <th rowspan="2">Medida de Mitigación</th> <th colspan="2">Cumplimiento</th> <th rowspan="2">Valoración</th> <th rowspan="2">Observaciones</th> </tr> <tr style="background-color: #4F7942; color: white;"> <th>Sí</th> <th>No</th> </tr> </thead> <tbody> <tr style="background-color: #D9EAD3;"> <td> </td> </tr> <tr style="background-color: #D9EAD3;"> <td> </td> </tr> <tr style="background-color: #D9EAD3;"> <td> </td> </tr> </tbody> </table>							Componente	No.	Medida de Mitigación	Cumplimiento		Valoración	Observaciones	Sí	No																					
Componente	No.	Medida de Mitigación	Cumplimiento		Valoración	Observaciones																														
			Sí	No																																

Análisis e interpretación de datos

Para el desarrollo de esta etapa, será necesaria la elaboración de informes que deberán concentrar la evaluación a cerca del cumplimiento de las medidas de mitigación y de las condicionantes, puntualizando la eficacia real observada y las fallas en materia de protección de la atmósfera, agua, suelo, vegetación y de la fauna, permitiendo así mismo, la evaluación los impactos y articular nuevas medidas correctivas en el caso de que las ya aplicadas no sean suficientes. Dichos informes se realizarán a partir de que la autoridad ambiental lo establezca pudiendo ser de la siguiente forma:

Informe de visita.- Tras cada visita se recomienda elaborar un informe que contenga los datos generales y características de la obra, zonas inspeccionadas, los riesgos potenciales a la que es sometida y el cumplimiento de las medidas preventivas, así como la actualización de riesgos.

Informe mensual y anual.- Se deberá elaborar un informe que describa los aspectos más importantes relativos a los trabajos realizados así como avances, incidencia en las medidas de mitigación, niveles de impacto provocados, desarrollo de las obras y conclusiones generales.

Informe específico.- Serán aquellos informes exigidos de manera expresa por la autoridad ambiental competente, a causa de un problema específico.

Informe extraordinario.- Se emitirá cuando exista alguna afección no prevista.

La retroalimentación es una de las etapas más importantes en el Programa de Vigilancia Ambiental, ya que permite la comunicación interna y externa para alcanzar los objetivos, así como la efectiva integración de todas las áreas de trabajo para una eficiente aplicación del Programa.

Con base en las responsabilidades establecidas, debe existir una comunicación permanente entre todo el personal, con la finalidad de que haya un intercambio de información sobre las medidas adoptadas en materia ambiental, si hay necesidad de modificar dichas medidas, o si se tiene que capacitar al personal en alguna área específica.

VII.3 CONCLUSIONES

De acuerdo con el análisis realizado en los apartados anteriores sobre los impactos y las acciones de prevención y mitigación, a continuación se presenta la síntesis de los escenarios posibles sin el proyecto y la realización del mismo aplicando las medidas de mitigación.

Tabla 28. ESCENARIOS POSIBLES SIN PROYECTO Y CON PROYECTO APLICANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Factor	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto, aplicando las Medidas de Prevención y Mitigación
Agua	El escurrimiento superficial que se presenta de manera intermitente principalmente en temporada de lluvia, seguiría direccionando sus escurrimientos de manera accidentada y con arrastre de materiales y sedimentos, propiciando efectos erosivos.	El escurrimiento del agua de lluvia, con la estabilización de taludes, el acondicionamiento de las áreas verdes con vegetación arbórea (34%) y el área de conservación forestal (38.3%) con obras para el control de la erosión, será de manera laminar, por lo que se considera que no presentará procesos erosivos de arrastre de suelo de manera significativa.
Suelo	El suelo continuaría con su dinámica natural sujeta a procesos naturales de erosión.	Las áreas verdes y de conservación (72.7%) de la vegetación natural dentro del predio, continuarán favoreciendo la infiltración y retención de humedad en el suelo. El suelo producto del despalme fue dispuesto en las áreas verdes y de conservación con una cobertura forestal, por lo que este elemento no se perderá.
Vegetación	La vegetación existente en la zona del proyecto mantendrá procesos de sucesión natural.	Se afectará la vegetación únicamente en la superficie de desplante de la infraestructura (27.7%), sin embargo en una superficie equivalente al (72.7%) del predio, seguirá manteniendo el uso forestal y como áreas verdes con individuos arbóreos.

Factor	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto, aplicando las Medidas de Prevención y Mitigación
Fauna	Las especies de fauna que ahí habitan continuarán, siempre y cuando no disminuya la cobertura vegetal, que les sirve de hábitat (refugio, alimentación, reproducción, etc.).	La fauna se vio afectada de manera temporal durante la ejecución del proyecto, sin embargo, se implementará el Programa de Rescate y Reubicación de fauna como medida de mitigación.
Paisaje	El paisaje se mantendrá, el manejo de los recursos será el mismo, pues no se cuenta con ningún programa de rehabilitación.	El proyecto no afectó significativamente la calidad del paisaje, tanto en su aspecto visual como ecológico, ya una superficie significativa del 72.7%, se conserva con la vegetación arbórea presente en el predio.
Social	El sitio no contempla ningún tipo de aprovechamiento o conservación que beneficie directamente a las comunidades cercanas.	Durante el desarrollo del proyecto se generaron empleos que beneficiaron directamente a las comunidades cercanas.
Económico	Las actividades económicas se verían limitadas debido a la baja inversión de capital en proyectos de infraestructura.	Se incentivarán las actividades económicas de la región mediante la creación de empleos y la promoción de proyectos de infraestructura que pudieran ser complementarios.

- El proyecto no presentará afectaciones significativas en el medio físico y socioeconómico del área de influencia del proyecto, sin embargo, se aplicará el Programa de Vigilancia Ambiental que garantizará el cumplimiento de las medidas de mitigación.
- La empresa contratista asumirá su responsabilidad de trabajar bajo el esquema de buenas prácticas ambientales, cumpliendo con las medidas necesarias para prevenir y controlar la contaminación, así como de proteger los recursos naturales, basándose en su formación e instrucciones recibidas.
- Al llevar a cabo el Programa de Vigilancia Ambiental los impactos positivos permanentes prevalecerán sobre los impactos negativos temporales.
- Con respecto al factor socioeconómico, durante las diferentes etapas del proyecto se verá beneficiado positivamente, ya que se generarán empleos directos e indirectos.
- El proyecto se considera viable, ya que su desarrollo no comprometió la biodiversidad del sitio del proyecto, puesto que el 72.7% de la superficie total del predio, seguirá manteniendo el uso forestal y como áreas verdes con individuos arbóreos.

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

Para la integración de la presente Manifestación, se recurrió a la recopilación de datos en campo y análisis de la información existente en fuentes oficiales con relación a las características fisiográficas, geológicas, climáticas, edáficas, hidrológicas, biológicas, de uso del suelo y socioeconómicas, como el SIGEIA, CONABIO, INEGI, entre otras.

Para estimar la densidad, abundancia y frecuencia de cada especie, se seleccionaron los sitios de muestreo que fueran representativos de los tipos de vegetación. Se realizaron muestreos en 17 sitios en el Sistema Ambiental considerándose como criterios: el tipo de vegetación, extensión dentro del predio, condición (p.e. bosque primario o secundario), homogeneidad, fisonomía y futuro uso de acuerdo con el proyecto. Asimismo, se identificaron las características de la pendiente, condición (primario/secundario) y erosión por cárcavas, vientos y/o laminar.

La descripción de las comunidades del medio biótico se realizó en función de su composición de especies y el número total individuos de cada una de las especies encontradas permitió definir cuál de las comunidades es más diversa.

La caracterización de la fauna existente en el área de influencia del proyecto se realizó mediante la aplicación de métodos directos e indirectos, de observación y de colecta, durante las visitas de campo realizadas a la zona del proyecto, junto con una revisión bibliográfica y publicaciones de fuentes oficiales.

Se elaboró un listado de especies, el cual fue validado de acuerdo a la literatura vigente para cada grupo: anfibios Frost, 2014; reptiles Flores-Villela y Canseco-Márquez, 2005; Liner y Casas-Andreu, 2008, aves Peterson, 1989; Howell & Webb, 1995 y mamíferos Ramírez-Pulido et. Al. 2005 y al tipo de vegetación presente en el mismo. Para determinar el estatus de conservación y endemismo se consultó la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Los métodos de identificación de los impactos ambientales ayudan en la especificación del rango de impactos que pueden ocurrir, incluyendo sus dimensiones espaciales y el período de tiempo. Generalmente los métodos de identificación responden las preguntas concernientes a las acciones del proyecto y a los elementos del ambiente que pueden ser afectados por estas acciones.

Para la selección de los impactos significativos se consideraron los factores ambientales afectados que requieren de la aplicación de medidas de mitigación y cuya instrumentación sería de mayor atención con programas de seguimiento específicos.

Para la descripción de impactos del proyecto, se utilizaron metodologías que se consideran como válidas para este tipo de estudios, mismas que han sido ampliamente utilizadas y probadas en estudios similares.

Para este estudio se utilizaron las siguientes técnicas: Lista de chequeo y matriz de identificación, matrices de valoración de Leopold y de cribado, así como la técnica de redes; la primera se utilizó para identificar los posibles impactos a generarse, la segunda, para un análisis general de los impactos ambientales de acuerdo a los factores ambientales, sociales y económicos, así como a las actividades a implementarse según el proyecto, mientras que la tercera, para valorar los impactos significativos, y la cuarta para determinar también, la magnitud de los posibles impactos y la probabilidad de ocurrencia.

La base del sistema es una matriz conformada por acciones específicas de cómo las actividades antropogénicas pueden modificar el entorno ambiental. La propuesta consta de acciones o causas de impacto (columnas), y de factores ambientales (filas) que son las características del medio que pueden ser alterados. Para este estudio, las matrices se analizaron tomando en cuenta las acciones del proyecto y su incidencia en los factores ambientales, siempre con la opinión de los expertos en diferentes campos de conocimiento.

Para la descripción del sistema ambiental e identificación de la problemática ambiental detectada, se desarrolló en dos fases: la primera consistió en trabajo de campo con recorridos de la zona de estudio para el levantamiento de los datos, así como la identificación de características particulares y/o relevantes. La segunda fase consistió en el trabajo de gabinete en donde se concentró, sistematizó y analizó la información recopilada en el trabajo de campo. Se realizaron las consultas a los Sistemas de Información Geográfica disponibles, así como las Normas Ambientales aplicables.

Se utilizó material cartográfico escala 1:50,000 de INEGI así como la imagen satelital de Google Earth utilizada para identificar los rasgos referentes en áreas urbanas, caminos de acceso, zonas agropecuarias, rasgos antrópicos y tipos de vegetación.

VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN

De acuerdo con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental y con el procedimiento técnico administrativo del Trámite, correspondiente a la Recepción, Evaluación y Resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular Modalidad A: No incluye Actividad Altamente Riesgosa, por un uso responsable del papel, se presenta:

Un (1) original de la Manifestación de la Manifestación de Impacto Ambiental y sus anexos.

Dos (2) copias en CD de la Manifestación de Impacto Ambiental, el resumen del contenido de la Manifestación de Impacto Ambiental y anexos, incluyendo el CD con la leyenda "Consulta al Público".

VIII.2 OTROS ANEXOS

VIII.2.1 Documentos legales

VIII.2.2 Estudios técnicos

201

VIII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS

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

Medidas de compensación: Conjunto de acciones que tienen como fin 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 del proyecto.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que se ejecutan para evitar los 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 acciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

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

Bibliografía

1. Ayllon Torres, Teresa y Chávez Flores, José. 1990. Sus recursos naturales y su población. México: Noriega Editores y Limusa.
2. Banco Mundial; Libro de Consulta para Evaluación Ambiental, Volumen I Políticas, Procedimientos y Problemas Intersectoriales; Trabajo Técnico 139; Banco Mundial; Washington D.C., 1991.
3. Banco Mundial; Libro de Consulta para Evaluación Ambiental, Volumen II Lineamientos Sectoriales; Trabajo Técnico 140; Banco Mundial; Washington D.C., 1991.
4. Bonifacio Mostacedo & Todds S. Frederiksen. 2000. Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal. Proyecto de Manejo Forestal Sostenible (BOLFOR) .pp. 4-12.
5. Código para la Biodiversidad del Estado de México; Poder Legislativo del Estado de México (2009).
6. Comisión Nacional Forestal. 2015. Protección y Restauración y Conservación de Suelos Forestales. Manual de Obras y Prácticas. Comisión Nacional Forestal. SEMARNAT. pp 43-52.
7. CONABIO, Portal de Información Geográfica.
8. Conesa/ V. 1995. Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental. Ediciones Mundi-Prensa, 2.a Edición, Bilbao, España. 390 p.
9. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Texto vigente,
10. Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México. Gobierno del Estado de México. Texto vigente.
11. Cruz C. R. 1983. Clave para determinar la formula climática de una estación meteorológica, según el Sistema de Köppen modificado por E. García. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. IPN: México.
12. Environment Protection Agency (EPA); Principios de Evaluación Ambiental, Un Curso Internacional de Capacitación para México; USA, 1992.
13. Escalante, P., A. Navarro & A. T. Peterson. 1993. A geographic, ecological and historical analysis of land bird diversity of México: origins and distributions. Oxford University Press, New York, pp. 281-307.
14. Evaluación del Impacto Ambiental. Domingo Gómez Orea. 1999.
15. García, E., 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía. UNAM. Segunda Ed. 246 pp.

16. García-Navarro, Arturo, (2010): Área de Edafología y Química Agrícola Facultad de Ciencias, Características de los suelos.
17. Helena Cloter. 2007. El Manejo Integral de cuencas de México. Estudios y Reflexiones para Orientar la Política ambiental. 2da Edición. Helena Clotler. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Instituto Nacional de Ecología. pp. 13-16.
18. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Características Edafológicas, Fisiográficas, Climáticas e Hidrográficas de México.
19. INEGI. 2010. Censo General de Población y Vivienda, 2010. Resultados Definitivos.
20. Ley de Aguas Nacionales, Texto vigente.
21. Ley de Aguas del Estado de México Texto vigente.
22. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente, Texto Vigente. SEMARNAT, México,
23. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, Texto vigente.
24. Ley General de Vida Silvestre, Texto vigente.
25. Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de México.
26. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Larry W. Canter. 1998
27. Moore, RT. 1945. The transverse Volcanic Biotic Province of central México and its relationships to adjacent provinces. Trans. San Diego Soc. Nat. Hist. 10 (12):217-236.
28. NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas residuales en aguas y bienes nacionales.
29. NOM-041-SEMARNAT-2006 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
30. NOM-045-SEMARNAT-2006. 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.
31. NOM-050-SEMARNAT-1993. Establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.
32. NOM-080-SEMARNAT-1994 Establece los límites de emisión de ruido, provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y vehículos motorizados en circulación y su método de medición.
33. NOM-081-SEMARNAT-1994 Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
34. NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección Ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo.

-
35. Pedraza J. "Geomorfología: principios, métodos y aplicaciones" Ed. Rueda. Madrid, 1996.
 36. Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de México. Gobierno del Estado de México. Secretaría de Ecología México.
 37. Reyes Posadas, et al. 2003. Explorando la Geografía de México. México, Nuevo México.
 38. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, Texto vigente.
 39. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, Texto vigente.
 40. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre, Texto vigente.
 41. Reyes J., I. 2006. Quercus hintonii Warb: especie endémica del encinar del suroeste del Estado de México. Universidad Autónoma Metropolitana. México. p. 64-72. Documento electrónico.
 42. Rzedowski, Jerzy, 1995. Vegetación de México. Edit. Limusa. México.
 43. Rzedowski, J. 2006. Vegetación de México. 1ª. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
 44. Secretaría de Medio Ambiente del Gobierno del Estado de México. Ordenamiento Ecológico Del Territorio del Estado de México.

CARTA RESPONSIVA

Con fundamento en los Artículos 35 y 36 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el abajo firmante, bajo protesta de decir verdad, declara que la información contenida en la manifestación de impacto ambiental para el proyecto denominado “Rancho San Diego”, ubicado en el municipio de Valle de Bravo, Estado de México, bajo su leal saber y entender es real y fidedigna.

Asimismo declara que ha sido elaborada conforme lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, el Reglamento, las Normas Oficiales Mexicanas y los demás ordenamientos legales y aplicables y que la información contenida en la misma es veraz y actual de conformidad con las características del proyecto integral y con la información proporcionada por el promovente, aplicándose las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible; asimismo, las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales identificados.

**RESPONSABLE TÉCNICO DE LA ELABORACIÓN DE
LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

ING FRANCISCO CONTRERAS LIRA