

Documento técnico unificado, modalidad B particular (DTU-Bp), para el desarrollo del conjunto habitacional denominado “Enjoy San Gaspar Infinite” en San Gaspar, Valle de Bravo, Estado de México, con fines recreativos, de habitación y de mantenimiento de los bienes y servicios ambientales de la región.

Contenido

Índice de cuadros.....	12
Índice de Ilustraciones.	18
Índice de Mapas.....	19
Índice de figuras.....	21
I. DATOS GENERALES DE LA OBRA Y/O ACTIVIDAD, PROMOVENTE Y RESPONSABLE TÉCNICO DEL DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO.	26
1.1. Obra y/o actividad.....	27
1.1.1. Nombre del proyecto.....	27
1.1.2. Ubicación del proyecto.	27
Promovente de la obra y/o actividad.	28
Nombre de la persona física o razón social.	28
I.2.3 Domicilio para oír y recibir notificaciones	28
I.3. Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental	29
I.3.1. Nombre o Razón Social.	29
I.3.2. Nombre del responsable técnico del estudio.....	29
I.3.3. Domicilio del responsable técnico del estudio.....	29
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO OBRA O ACTIVIDAD.	30
II.1. Información general del proyecto.....	31
II.1.1. Naturaleza del proyecto.	31
II.1.1.B.1 Clasificación del sector construcción.	36
II.1.1.B.2 Participación de la Industria de la construcción en el PIB.....	36
II.1.1.2. Usos que se pretenden dar al terreno.	37
II.1.2. Objetivo de Proyecto.....	38
II.1.3. Ubicación física.	40

II.1.3.1 Ubicación física con coordenadas UTM del límite del predio.	41
II.1.4. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.	48
Urbanización local.	49
II.1.5. Inversión requerida.	50
II.1.5.1. Inversión total.	50
II.2. Características particulares del proyecto.	51
II.2.1. Dimensiones del proyecto.	51
II.2.1.1 Superficie total del predio (en m ²).....	51
II.2.1.2. A continuación se señala la superficie a afectar (en m ²) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto (bosque de pino-encino acorde a INEGI, aunque no existe esta vegetación según el mismo INEGI).	51
II.2.1.3. Superficie (en m ²) para obras permanentes el porcentaje correspondiente.	52
II.2.1.4. Superficie del predio, de acuerdo con la clasificación de Conservación y aprovechamiento restringido, producción, restauración y otros usos, además considerar las dimensiones del proyecto, de acuerdo con las siguientes variantes.....	52
II.2.2 Representación gráfica regional.....	56
II.2.3. Representación gráfica regional acorde al país, Estado de México y Municipio.	57
II.2.3.1. Representación gráfica local.	58
Distribución de áreas en el área del proyecto.	59
II.2.4. Preparación del sitio y construcción.	63
II.2.4.1. Preparación del sitio.....	63
II.2.4.2. Construcción.	65

Lista de maquinaria y equipo.	78
II.2.5. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.....	80
II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto.	81
II.2.7. Estimación del volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo.	82
II.2.8. Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso del suelo.	83
II.2.8.1. La estimación del valor económico de los recursos biológicos por especie.....	84
II.2.8.2. Calculo estimado para la reversión en caso de ser necesario.	85
II.2.9. Operación y mantenimiento.	86
II.2.9.1. Operación.....	86
II.2.9.2. Mantenimiento preventivo.	88
II.2.9.3. Mantenimiento correctivo.	89
II.2.10 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.....	90
II.2.10.1. Desmantelamiento.	90
II.2.10.2. Abandono de las instalaciones.....	92
II.2.11 Programa de trabajo.....	93
II.2.12 Generación y manejo de residuos líquidos y emisiones a la atmósfera.	103
II.2.13 Residuos.	105
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO.....	107
III.I Ordenamientos jurídicos federales	108
CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS. ...	108

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.....	110
REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	113
REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE	115
LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS	117
III.2 Programas de ordenamientos ambientales del territorio.....	118
PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO	118
PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE MÉXICO	131
ACTUALIZACIÓN DEL MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE MÉXICO.	132
PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL DE LA CUENCA DE VALLE DE BRAVO-AMANALCO.	148
PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DE LA REGIÓN DE LA MARIPOSA MONARCA.....	203
Modelo de ordenamiento ecológico	206
PESAVB. PARQUE ESTATAL SANTUARIO DEL AGUA DE VALLE DE BRAVO.....	213
III.3. Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas.....	216

Área de Protección de Recursos Naturales “Zona Protectora Forestal de las cuencas de los ríos Valle de Bravo (Amanalco), Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec”	216
III.4. Planes o programas de desarrollo urbano (PDU)	221
PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO DE VALLE DE BRAVO (PMDUVB, aprobado el 4 de septiembre de 2006).	221
III.5. Normas Oficiales Mexicanas	224
IV. DESCRIPCIÓN DE LA CUENCA HIDROLÓGICA (SISTEMA AMBIENTAL) Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.	227
IV.1 Delimitación del área de estudio donde pretende establecerse el proyecto.	228
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental (CH).	235
IV.2.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del Sistema Ambiental (CH).	235
IV.2.2.1. Medio abiótico.	242
IV.2.2.1.a. Clima.	242
Selección de estación con registros continuos y más actuales de temperatura y precipitación para el proyecto.	242
IV.2.2.1.b. Geomorfología.	249
Relieve.	250
Fallas y zonas de fracturas.	251
Susceptibilidad de la zona a sismicidad, deslizamientos, y derrumbes.	252
Inundaciones.	255
Movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica (tensores ambientales).	256
IV.2.2.1.c. Edafología.	258

Pedregosidad.....	261
Profundidad de suelo.....	261
Pendiente.....	261
Erosión sin proyecto y erosión con proyecto.....	262
Calculo de erosión en la superficie del proyecto y su metodología.....	264
Erosión sin proyecto.....	270
Erosión con proyecto (construcción de conjunto habitacional).....	271
Análisis general de erosión de suelos.....	273
IV.2.2.1.c. Fisiografía.....	274
IV.2.2.1.d. Topografía.....	275
IV.2.2.1.e. Hidrología.....	276
Agua. Infiltración.....	278
Infiltración recuperada por la reforestación en 2 hectáreas en el primer año de la plantación realizada.....	281
Análisis de infiltración.....	281
IV.2.2.2. Medio biótico.....	282
IV.2.2.2.1. Vegetación.....	283
1. Descripción de la vegetación que existe en general en el municipio.....	283
2. Descripción del inventario y muestreo de vegetación en una unidad representativa del sistema ambiental (CH).....	285
2.1. Descripción del inventario y muestreo.....	285
2.2. Lista de especies de flora registradas para la región donde se ubica el proyecto acorde al Parque Estatal Santuario del Agua de Valle de Bravo...	289
2.3. Resultados (listado) obtenidos del muestreo que representa al sistema ambiental (CH).....	300

2.4. Índices de biodiversidad que representan a la flora en el sistema ambiental (CH).....	302
2.5. Análisis e interpretación de los índices de biodiversidad de la flora del sistema ambiental (CH).....	307
3. Descripción del inventario y muestreo de vegetación en una unidad representativa del área donde se encuentra el proyecto.	309
3.1. Resultados obtenidos del muestreo que representa al área donde se propone el proyecto.	313
3.2. Índices de biodiversidad que representan a la flora en la superficie donde se ubica el proyecto.	314
3.3. Análisis e interpretación de los índices de biodiversidad en el área del proyecto.	316
IV.2.2.2.2. Fauna.	317
4. Fauna en el sistema ambiental.	317
4.1. Listado de especies registradas en la región donde se ubica el proyecto y el sistema ambiental (CH).	317
4.2. Descripción del monitoreo y muestreo de fauna en una unidad representativa del sistema ambiental (CH).	328
Forma y tamaño de las áreas de muestreo de fauna	329
4.3. Resultados del monitoreo y muestreo de fauna en la unidad representativa del sistema ambiental.....	332
4.4. Índices de biodiversidad de fauna en la unidad representativa del sistema ambiental.....	334
4.5. Análisis e interpretación de índices de biodiversidad de fauna obtenidos en el sistema ambiental.....	336
5. Fauna en el área del proyecto.....	337

5.1. Descripción del monitoreo y muestreo de fauna en una unidad representativa del área donde se encuentra el proyecto.	337
5.2. Resultados del monitoreo y muestreo de fauna en la unidad representativa del proyecto.....	340
5.3. Índices de biodiversidad de fauna en la unidad representativa del proyecto.	341
5.4. Análisis e interpretación de los índices de biodiversidad en el área del proyecto.	342
IV.2.2.3. Medio Socioeconómico.....	344
IV.2.2.4. Paisaje.....	353
IV.3. Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso del suelo propuesto.	362
IV.3.1. Importancia de los servicios ambientales en la cuenca hidrológico-forestal y área de influencia del proyecto (micro-cuenca o cuenca).....	364
IV.3.2. Indicar de acuerdo con la naturaleza del proyecto y del ecosistema por afectar los servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo.	364
IV.3.3. Determinación del grado de afectación en la superficie del proyecto.	368
Interpretación del de análisis de servicios ambientales medibles.	369
IV.5 Diagnóstico ambiental.	372
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	378
V.1 Identificación de Impactos.....	379
V.1.1. Metodología para identificar los impactos ambientales.....	379
V.1.2. Redes de Impactos Primarios.....	381
V.2. Caracterización de los impactos.....	398

V.2.1	Definición del modelo (subsistemas y variables)	398
	CRITERIOS PARA CALIFICAR LA MAGNITUD DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	400
V.3.	Modelo de Presión-Estado-Impacto-Respuesta para el proyecto Conjunto de 15 Casas en San Gaspar.....	402
V.3.1.1.	Síntesis Modelo DPSIR Subsistema Biótico.....	477
V.3.1.2.	Síntesis Modelo DPSIR Subsistema Físico	480
V.3.1.3.	Síntesis Modelo DPSIR Subsistema Antrópico.	483
V.3.2.	Análisis comparativo de nivel de impacto sobre variables.....	485
V. 4.	Discusión de Resultados	486
V.4.	Impactos residuales.....	488
V.6.	Conclusiones.	490
VI.	JUSTIFICACIÓN TÉCNICA, ECONÓMICA Y SOCIAL QUE MOTIVE LA AUTORIZACIÓN EXCEPCIONAL DEL CAMBIO DE USO DE SUELO.....	492
VI.1.	Justificación Técnica.	493
VI.1.1.	La biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga.	493
VI.1.2.	La erosión de los suelos, se mitigará.....	498
VI.1.3.	El deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen.....	500
VI.2.	Justificación Económica.	501
VI.2.1.	Análisis comparativo económico que demuestra la justificación económica sustentable con el proyecto.	502
VI.2.2.	Inversión inicial con el proyecto.	503
VI.2.3.	Inversión en reforestación (no incluye las demás medidas de mitigación y compensación).	504

VI.2.4. Estimación de recursos económicos obtenibles con proyecto.....	504
VI.2.5. Estimación de recursos económicos sin proyecto.	506
VI.2.5.1. Análisis de recursos económicos sin proyecto basado en pagos por servicios ambientales.....	506
VI.2.5.2. Análisis de recursos económicos sin proyecto basado en el valor de los recursos biológicos forestales por la superficie del proyecto.....	508
VI.2.5.3 Conclusión.	509
I.3. Justificación Social.	511
VII. MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN PARA EL PROYECTO.....	516
VII.4.2. MEDIO BIOTICO.	523
VIII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	526
VIII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto	533
VIII.2. Descripción y análisis del escenario con el Proyecto sin Medidas.	537
VIII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.....	539
VIII.4 Pronóstico del escenario.	542
Inició y realización de la obra	546
VIII.. Operación y mantenimiento de la obra y aplicación de medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales.....	547
VIII.6. Desarrollo de la plantación en área de compensación y de la revegetación del Conjunto 15 Casas en San Gaspar.	548
VIII.7. Llegada al límite de la capacidad de carga de la urbanización en el complejo Avándaro-Valle de Bravo.....	549
VIII.8. Programa de Vigilancia Ambiental.....	550

VIII.9. Conclusiones.....	551
IX. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.	552
IX.1. Presentación de la información.	553
IX.2. Cartografía.	554
IX.3. Fotografías.	555
IX.4 Otros anexos	556
IX.4.1 Memorias.	556
IX.3 Referencias	557

Índice de cuadros.

<i>Cuadro 1. Superficies del proyecto.</i>	32
<i>Cuadro 2. Distribución de áreas con superficies.</i>	35
Cuadro 3. Ubicación física con coordenadas UTM del predio. ¡Error! Marcador no definido.	
Cuadro 4. Coordenadas UTM del proyecto.....	47
<i>Cuadro 5. Distribución de porcentajes de costos por etapa del proyecto.</i>	50
<i>Cuadro 6. Superficie total del predio (en m2).</i>	51
<i>Cuadro 7. Superficie a afectar (en m2) con respecto a la cobertura vegetal.</i>	51
<i>Cuadro 8. Superficie (en m2) para obras permanentes.</i>	52
<i>Cuadro 9. Clasificación de superficie por conservación y aprovechamiento restringido, producción, restauración y otros usos.</i>	53

Cuadro 10. Superficies de representación gráfica.....	59
<i>Cuadro 11. Distribución de áreas en el área del proyecto.....</i>	<i>61</i>
Cuadro 12. Distribución de áreas por tipo de casa modelo.....	65
Cuadro 13. Distribución de superficies por construcciones inherentes a las 15 casas.	66
<i>Cuadro 14. Lista de materiales y equipos.</i>	<i>79</i>
<i>Cuadro 15. Cantidad de plantas por especie en la propiedad.....</i>	<i>83</i>
Cuadro 16. Resumen de valoración de los recursos biológicos.....	84
Cuadro 17. Programa de trabajo (cronograma en diagrama de gantt, de 50 meses.	99
Cuadro 18. Programa de trabajo con cronograma de 40 meses.....	103
Cuadro 19. Descripción de la región ecológica de acuerdo al POETG.....	120
Cuadro 20. Descripción de la unidad ecológica perteneciente al sitio del proyecto.	133
Cuadro 21. Criterios de regulación aplicados al proyecto de acuerdo a la actualización del POETEM.....	147
Cuadro 22. Características generales de la UGA a la que pertenece el sitio del proyecto de acuerdo al POERCVBA.....	151
Cuadro 23. Características y criterios de regulación ecológica de acuerdo a la UGA (Fo 2 69).....	153
Cuadro 24. Criterios de regulación aplicables a la UGA asociadas al sitio del proyecto de los criterios FO.....	165
Cuadro 25. Criterios de regulación aplicables a la UGA asociadas al sitio del proyecto de los criterios.	201
Cuadro 26. Características de las UGA definidas para el sitio del proyecto de acuerdo al Modelo de Ordenamiento Ecológico.....	208

Cuadro 27. Vinculación del proyecto con los criterios de regulación ecológica del POERMM.....	212
Cuadro 28. Descripción de características que autoriza el municipio por uso del suelo.....	223
Cuadro 29. Estaciones climatológicas cercanas al proyecto y selección de la estación aplicable.....	244
Cuadro 30. Precipitación promedio anual en mm. Fuente ERIC III.2/IMTA.	247
Cuadro 31. Temperatura media, promedio anual. Fuente ERIC III.2/IMTA.....	248
Cuadro 32. Localidades Vulnerables a Deslizamientos por asentamientos en pendiente, (MEXICO, GOBIERNO DEL ESTADO DE, 2016-2018).	254
Cuadro 33. Ficha técnica del atlas de riesgos en inundaciones, (MEXICO, GOBIERNO DEL ESTADO DE, 2016-2018).	255
Cuadro 34. Pendiente en el predio y pendiente promedio.	261
Cuadro 35. Erosión potencial con vegetación actual sin proyecto.	270
Cuadro 36. Erosión con proyecto (construcción de conjunto habitacional).	271
Cuadro 37. Erosión con proyecto (reforestación).	272
Cuadro 38. Información general para determinar la Pérdida de infiltración.....	278
Cuadro 39. Determinación de la evapotranspiración.....	279
Cuadro 40. Coeficiente de escurrimiento.	279
Cuadro 41. Valores de K en función del tipo de suelo.....	280
Cuadro 42. Tipo de suelo a seleccionar para el análisis de infiltración acorde al uso del suelo.....	280
Cuadro 43. Resultado del proceso con vegetación y sin vegetación.	281
Cuadro 44. Determinación del volumen de infiltración en la superficie del proyecto.	281

Cuadro 45. Determinación del volumen de infiltración en la superficie de REFORESTACIÓN	281
Cuadro 46. Análisis de infiltración entre la Pérdida por el proyecto y la recuperación por la reforestación.....	282
Cuadro 47. Forma y tamaño de las muestras por estrato vegetal.....	288
Cuadro 48. Lista de especies de flora del parque estatal Santuario del agua de Valle de Bravo. (CEPE-CEPANAF, 2006).....	299
Cuadro 49. Listado como resultado del muestreo de vegetación en el sistema ambiental (CH).	302
Cuadro 50. Índices de biodiversidad obtenidos en el sistema ambiental (CH)....	306
Cuadro 51. Análisis e interpretación de los índices de biodiversidad de la flora del sistema ambiental (CH).	308
Cuadro 52. Forma y tamaño de muestra por estrato de flora en el rodal del proyecto.	312
Cuadro 53. Listado de especies de flora, resultados del muestreo en el rodal donde se ubica el proyecto.	313
Cuadro 54. Índices de biodiversidad, resultado del muestreo en el rodal que representa el área del proyecto.....	315
Cuadro 55. Análisis e interpretación de los índices de biodiversidad en el área del proyecto.....	316
Cuadro 56. Anfibios enlistados en la región del sistema ambiental (CH).	318
Cuadro 57. Reptiles enlistados en la región del sistema ambiental (CH).	319
Cuadro 58. Aves enlistadas en la región del sistema ambiental (CH).....	323
Cuadro 59. Mamíferos enlistados en la región del sistema ambiental (CH).....	328
Cuadro 60. Coordenadas UTM, WGS84 de los transectos de monitoreo.	329
Cuadro 61. Calendario de actividades de monitoreo realizado.	332

Cuadro 62. Listado de especies de fauna obtenida en el muestreo del sistema ambiental.....	333
Cuadro 63. Índices de biodiversidad de fauna en la unidad representativa del sistema ambiental.	335
Cuadro 64. Análisis e interpretación de índices de biodiversidad de fauna obtenidos en el sistema ambiental.....	336
Cuadro 65. Estadística del monitoreo de aves para el área donde se ubica el proyecto.....	338
Cuadro 66. Estadística del monitoreo de anfibios para el área donde se ubica el proyecto.....	339
Cuadro 67. Coordenadas UTM-WGS84, de los transectos de la unidad que representa el proyecto.....	339
Cuadro 68. Listado de especies registradas en la unidad que representa el área del proyecto.....	340
Cuadro 69. Índices de biodiversidad de fauna en la unidad representativa del proyecto.....	341
Cuadro 70. Análisis e interpretación de los índices de biodiversidad en el área del proyecto.....	342
Cuadro 71. Crecimiento poblacional de San Gaspar	345
Cuadro 72. Incremento de viviendas en San Gaspar de 1990 a 2010.	347
Cuadro 73. Viviendas habitadas San Gaspar.....	348
Cuadro 74. Ocupación de viviendas.....	348
Cuadro 75. Distribución por sector económico.....	350
Cuadro 76. Modelo de Calidad Visual del paisaje. (Montoya, 2003)	355
Cuadro 77. Rango de calificación de paisaje.	356
Cuadro 78. Fragilidad Visual del Paisaje.....	360

Cuadro 79. Captura de carbono por reforestación	365
Cuadro 80. Infiltración como comprobación de que no se pone en riesgo este servicio.	365
Cuadro 81. Captura de carbono y generación de oxígeno.	366
Cuadro 82. Análisis de erosión que demuestra que este servicio no se compromete.	367
Cuadro 83. Referencias superficiales de los servicios ambientales medibles.	369
Cuadro 84. Cuadro de identificación del grado de afectación respecto de la cuenca.	370
Cuadro 85. Criterios y escala de evaluación de la magnitud de los impactos.	401
Cuadro 86. Impactos residuales.	490
Cuadro 87. Comparativo de índices de biodiversidad de flora entre sistema ambiental y área del proyecto.	493
Cuadro 88. Comparativo de índices de biodiversidad de fauna entre sistema ambiental y área del proyecto.	494
Cuadro 89. Justificación técnica la erosión se mitiga.	498
Cuadro 90. Justificación técnica, en calidad y cantidad de infiltración de agua. .	500
Cuadro 91. Análisis comparativo económico que demuestra la justificación económica sustentable con el proyecto.	503
Cuadro 92. Inversión inicial con el proyecto.	504
Cuadro 93. Inversión en reforestación (no incluye las demás medidas de mitigación y compensación).	504
Cuadro 94. Estimación de recursos económicos obtenibles con proyecto.	506
Cuadro 95. Valor de los pagos bienes y servicios ambientales.	507
Cuadro 96. Resumen de valoración de los recursos biológicos.	509

Cuadro 97. Medidas preventivas y mitigación del medio físico (Clima).....	519
Cuadro 98. Medidas preventivas y mitigación del medio físico.	523
Cuadro 99. Medio biótico, medidas de preventivas y de mitigación.	524
Cuadro 100. Medidas preventivas y de mitigación para el medio socio-económico.	525
Cuadro 101. Variables por nivel bajo de los diferentes escenarios.	533
Cuadro 102. Variables de escenario sin proyecto.	533
Cuadro 103. Variables con proyecto.	539

Índice de Ilustraciones.

Ilustración 1. Vista aérea, de google earth.	28
<i>Ilustración 2. Retrocargadora o retro excavadora. (CONSTRUMATICA, s.f.)</i>	78
Ilustración 3. Vista aérea de sistema ambiental con fecha del 30 de septiembre 2001.	236
Ilustración 4. Vista aérea de sistema ambiental con fecha del 16 de noviembre del 2003.	237
Ilustración 5. Vista aérea de sistema ambiental con fecha del 16 de abril del 2007.	237
Ilustración 6. Vista aérea de sistema ambiental con fecha del 27 de junio del 2010.	238
Ilustración 7. Vista aérea de sistema ambiental con fecha del 17 de octubre de 2011.	239

Ilustración 8. Vista aérea de sistema ambiental con fecha del 25 de octubre del 2012.	240
Ilustración 9. Vista aérea de sistema ambiental con fecha del 01 de abril del 2013.	240
Ilustración 10. Vista aérea de sistema ambiental con fecha del 24 de enero del 2017.	241
Ilustración 11. Características del suelo vertisol y vertisol pélico.	258
Ilustración 12. Descripción del suelo Regosol calcárico.	259
Ilustración 13. Mapa de erosividad de la República Mexicana. Fuente SAGARPA.	265
Ilustración 14. Ecuaciones para estimar la Erosividad de la lluvia (R) en las diferentes regiones del país. Fuente SAGARPA.	266
Ilustración 15. Erosionabilidad de los suelos (K). Fuente SAGARPA.	267
Ilustración 16. Valores de C que se pueden utilizar para estimar pérdidas de suelo. Fuente SAGARPA.	268
Ilustración 17. Factor de P utilizado para diferentes prácticas y obras de conservación del suelo y agua. Fuente SAGARPA.	269
Ilustración 18. Mapa topográfico del sistema ambiental y del área del proyecto residencial, Fuente: INEGI/CONABIO.	275
Ilustración 19. MODELO FMPEIR.	380

Índice de Mapas.

<i>Mapa 1. Ubicación física del proyecto.</i>	40
---	----

<i>Mapa 2. Ubicación de la propiedad del proyecto en la zonificación propuesta de CONANP del APRN, VB.....</i>	54
<i>Mapa 3. Zonificación del Programa de manejo del APRN, VB.....</i>	55
<i>Mapa 4. Representación Gráfica Regional acorde a RH y cuenca.</i>	56
<i>Mapa 5. Representación Gráfica regional acorde a País, Estado y Municipio.</i>	57
<i>Mapa 6. Representación gráfica local. Se anexa plano a escala.</i>	58
Mapa 7. Plano topográfico.....	62
Mapa 8. Uso del suelo acorde al INEGI, respaldado por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.....	109
Mapa 9. Localización del predio dentro de la UGA 67 del Programa de Ordenamiento General del Territorio.....	130
Mapa 10. Ubicación del proyecto en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de México.....	134
Mapa 11. Ubicación del proyecto en el ordenamiento ecológico regional de Mariposa Monarca.	205
Mapa 12. Delimitación del sistema ambiental con imagen del suelo. Fuente: INEGI/CONABIO.....	231
Mapa 13. Definición del sistema ambiental (CH), con acercamiento. Fuente: INEGI/CONABIO.....	232
Mapa 14. Ubicación del proyecto en el sistema ambiental (CH). Fuente: INEGI/CONABIO.....	233
Mapa 15. Tipos de climas del sistema ambiental y del área del proyecto, Fuente: INEGI/CONABIO.....	246
Mapa 16. Material geológico en el sistema ambiental y del área del proyecto residencial, Fuente: INEGI/CONABIO.....	249
Mapa 17. Relieve.	250

Mapa 18. Fallas y fracturas en el sistema ambiental (CH).	251
Mapa 19. Tipos de suelo existentes en el sistema ambiental y del área del proyecto residencial, Fuente: INEGI/CONABIO.....	260
Mapa 20. Mapa fisiográfico del sistema ambiental y área del proyecto residencial, Fuente: INEGI/CONABIO	274
Mapa 21. Ubicación del proyecto en la cuenca y/o sistema ambiental.	276
Mapa 22. Mapa de ubicación del sistema ambiental del área del proyecto residencial en la cuenca hidrológica, Fuente: INEGI/CONABIO.	277

Índice de figuras.

Figura 1. Ubicación y urbanización del área del proyecto.	49
<i>Figura 2. Fachadas y cortes de casa modelo tipo A.....</i>	<i>67</i>
<i>Figura 3. Prototipo de casa modelo tipo A.</i>	<i>68</i>
<i>Figura 4. Prototipo de casa modelo tipo B.</i>	<i>68</i>
<i>Figura 5. Fachadas y cortes de casa modelo tipo B.....</i>	<i>69</i>
<i>Figura 6. Prototipo de casa modelo tipo C.</i>	<i>70</i>
<i>Figura 7. Fachadas y cortes casa tipo C.</i>	<i>70</i>
<i>Figura 8. Prototipo de casa modelo tipo D.</i>	<i>71</i>
<i>Figura 9. Cortes y fachadas de casa modelo tipo E.</i>	<i>71</i>
<i>Figura 10. Prototipo de casa modelo tipo E.....</i>	<i>72</i>
<i>Figura 11. Cortes y fachadas de casa modelo tipo E.</i>	<i>72</i>

Figura 12. Ubicación del proyecto en el Parque estatal Santuario del Agua de Valle de Bravo.....	213
Figura 13. La zona del proyecto dentro de la zonificación del borrador del programa de manejo para el ANP de interés federal.....	217
Figura 14. Ubicación del proyecto de acuerdo al Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Valle de Bravo E-2 Usos de suelo.	223
Figura 15. Ubicación de estaciones para determinar la estación que aplica al proyecto.....	244
Figura 16. Zonas de peligrosidad sísmica en el Estado de México.....	252
Figura 17. Rodales con muestreo por unidad que representa al sistema ambiental, y al área del proyecto.	285
Figura 18. Forma y tamaño de las muestras.....	287
Figura 19. Muestreo del rodal que representa el área del proyecto.	309
Figura 20. Forma y tamaño de las muestras.....	311
Figura 21. Transectos en el área del sistema ambiental determinada como Sistema Ambiental	330
Figura 22. Grafica del crecimiento poblacional 1990-2010 San Gaspar, Valle de Bravo.....	345
Figura 23. Modelo de Fragilidad Visual del paisaje.....	358
Figura 24. Flujos entre diferentes Niveles del sistema ambiental de San Gaspar y su entorno.	374
Figura 25. Procesos de transformación del paisaje por influencia del complejo urbano de Valle de Bravo.....	375
Figura 26. Flujos de energía, materia e información relacionados con la vida silvestre entre diferentes niveles del sistema y el entorno.....	377
Figura 27. Etapas y actividades del Proyecto Conjunto San Gaspar.	381

Figura 28. Red de impactos primarios por subsistema en la etapa de preparación del sitio.	382
Figura 29. Red de impactos primarios sobre el subsistema físico en la etapa de preparación del sitio.	383
Figura 30. Red de impactos primarios sobre el subsistema biótico en la etapa de preparación del sitio.	384
Figura 31. Red de impactos primarios sobre el subsistema antrópico en la etapa de preparación del sitio.	385
Figura 32. Red de impactos primarios por subsistema en la etapa de construcción de la obra.	386
Figura 33. Red de impactos primarios sobre el subsistema físico en la etapa de construcción.	387
Figura 34. Red de impactos primarios sobre el subsistema biótico en la etapa de construcción.	388
Figura 35. Red de impactos primarios sobre el subsistema antrópico en la etapa de construcción.	389
Figura 36. Red de impactos primarios por subsistema en la etapa de operación y mantenimiento de la obra.	390
Figura 37. Red de impactos primarios sobre el subsistema físico en la etapa de operación y mantenimiento.	391
Figura 38. Red de impactos primarios sobre el subsistema biótico en la etapa de operación y mantenimiento.	392
Figura 39. Red de impactos primarios sobre el subsistema antrópico en la etapa de operación y mantenimiento.	393
Figura 40. Red de impactos primarios por subsistema en la etapa de abandono de la obra.	394

Figura 41. Red de impactos primarios el subsistema físico en la etapa de abandono.	395
Figura 42. Red de impactos primarios sobre el subsistema biótico en la etapa de abandono.	396
Figura 43. Red de impactos primarios sobre el subsistema antrópico en la etapa de abandono.	397
Figura 44. Variables por Subsistema del Modelo Presión-Estado-Impacto-Respuesta	399
Figura 45. Vegetación nivel de impacto.	477
Figura 46. Fauna nivel de impacto.	478
Figura 47. Comunidad biótica.....	479
Figura 48. Síntesis Modelo DPSIR Subsistema Físico agua y microclima.....	480
Figura 49. Síntesis Modelo DPSIR Subsistema Físico atmosfera y suelo.	481
Figura 50. Síntesis Modelo DPSIR Subsistema Físico paisaje.	482
Figura 51. Síntesis Modelo DPSIR Subsistema Antrópico, Bienestar Psicológico.	483
Figura 52. Síntesis Modelo DPSIR Subsistema Antrópico. Sociales y Económicos.	484
Figura 53. Análisis comparativo de nivel de impacto sobre variables.	485
Figura 54. Nivel de impacto sobre las variables sin considerar la respuesta social (Medidas de prevención, mitigación y compensación)	487
Figura 55. Nivel de Impacto escenario sistema ambiental sin proyecto..	535
Figura 56. Variables de escenario sin medidas de mitigación.....	537
Figura 57. Nivel de Impacto Escenario Proyecto Sin Medidas.	538
Figura 58. Nivel de Impacto del Escenario Con Proyecto con Medidas..	541

Figura 59. Análisis Multicriterio de nivel de impacto en Escenarios sin proyecto y proyecto con Medidas. 543

Figura 60. Análisis multicriterio Nivel de Impacto del proyecto sin medidas y con medidas..... 544

**I. DATOS GENERALES DE LA
OBRA Y/O ACTIVIDAD,
PROMOVENTE Y
RESPONSABLE TÉCNICO
DEL DOCUMENTO TÉCNICO
UNIFICADO.**

1.1. Obra y/o actividad.

1.1.1. Nombre del proyecto.

Documento técnico unificado, modalidad B particular (DTU-Bp), para el desarrollo del conjunto habitacional denominado **“Enjoy San Gaspar Infinite” en San Gaspar, Valle de Bravo, Estado de México, con fines recreativos, de habitación y de mantenimiento de los bienes y servicios ambientales de la región.**

1.1.2. Ubicación del proyecto.

El área del proyecto se ubica en el Municipio de Valle de Bravo, Estado de México, en la carretera Valle de Bravo – Colorines kilómetro 2.5, El desarrollo colinda con la zona federal del vaso de la presa de valle de Bravo, cuya zona federal ya fue delimitada, con predios particulares y una pequeña superficie con una vialidad.

CONAGUA ha emitido oficios donde señala que el predio se encuentra fuera de la Zona Federal, mismos que se encontrarán en los anexos correspondientes.

La propiedad se encuentra avalada por tres certificados parcelarios que se encuentran en los anexos correspondientes: Certificado parcelario 000000448312, certificado parcelario 000000451454 y el certificado parcelario 000001019174, por una superficie total de 9034.89 m².

Como se puede observar, es una zona urbana, y el predio no cuenta con presencia de árboles. Así lo reconoce el municipio según los oficios que se presentan anexos señalando el uso de suelo en la zona.



Ilustración 1. Vista aérea, de google earth.

Promovente de la obra y/o actividad.

PROTECCIÓN DE DATOS

Nombre de la persona física o razón social.

I.1.1 Nombre del representante legal.

I.2.3 Domicilio para oír y recibir notificaciones

PROTECCIÓN DE DATOS

1.2.4 Monto de la inversión: **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. Nombre del responsable técnico del estudio.

PROTECCIÓN DE DATOS

I.3.3. Domicilio del responsable técnico del estudio.

PROTECCIÓN DE DATOS

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO OBRA O ACTIVIDAD.

En este estudio Técnico-Jurídico-Ambiental se describe la relación entre el ejercicio de dos derechos humano: a) un sitio de habitación digno y b) un medio ambiente sano, donde se pueda desarrollar la vida alrededor de un ambiente natural forestal y apoyar al fortalecimiento de los servicios ambientales y la resiliencia del ecosistema, acorde a la condición actual.

El sitio se encuentra ubicado en un Área Natural Protegida de carácter federal y en otra estatal. Ambas consideran su ubicación como zona urbana desarrollada concorde con el Plan de Desarrollo Urbano de Valle de Bravo, Estado de México.

II.1. Información general del proyecto.

Nombre del proyecto.

Documento técnico unificado para el desarrollo del conjunto habitacional denominado “Enjoy San Gaspar Infinite en San Gaspar, Valle de Bravo, Estado de México, con fines recreativos, de habitación y de mantenimiento de los bienes y servicios ambientales de la región”.

II.1.1. Naturaleza del proyecto.

El proyecto consiste en una obra de construcción de Quince (15) casas habitación, 2 albercas, bodegas, muros de protección en una superficie de **6562.23** metros cuadrados del total de **9034.89** ocupando cada una la superficie especificada.

Superficie total del predio	Desplante de 15 casas, estacionamiento, bodegas, albercas, curto de máquinas, muros de colindancias.	Áreas verdes
Metros cuadrados	Metros cuadrados	Metros cuadrados
9034.89	6562.23	2467.86
100%	73%	27%

Cuadro 1. Superficies del proyecto.

Especificados los detalles anteriores acorde a la distribución de construcciones acorde a las superficies:

SUPERFICIES			
ÁREAS	CONSTRUCCIÓN	ÁREAS VERDES POR CASA	PLANTA ALTA
SUPERFICIE DEL TERRENO (CASAS)	4327.69		
PLANTA BAJA	2124.86		
ÁREA DE SERVICIOS	77.96		

SUPERFICIES				
ÁREAS		CONSTRUCCIÓN	ÁREAS VERDES POR CASA	PLANTA ALTA
TERRAZA CUBIERTA	POSTERIOR	561.729		
TERRAZA ACCESO RECAMARA 1		209.4		
ÁREAS VERDES			519.6	
PATIO DE ACCESO (ÁREA LIBRE)		731.61		
ESPEJO DE AGUA		97.8979		
PLANTA ALTA				1683.9881
VOLADO EN FACHADA PRINCIPAL				164.2036
VOLADO EN FACHADA POSTERIOR				196.75
CIRCULACION CASAS 01 A 06	CONJUNTO	954.39		
CIRCULACION CASAS 07 A 10	CONJUNTO	1258.48		
PASO COMUN		28.24		

ÁREAS	SUPERFICIES		
	CONSTRUCCIÓN	ÁREAS VERDES POR CASA	PLANTA ALTA
CASETA DE ACCESO	80.00		
BODEGAS CASAS 01 A 06	78.03		
BODEGAS CASAS 07 A 10	31.19		
BODEGAS CASAS 11 A 15	31.07		
CTO. MAQUINAS	35.91		
CASETA DE VIGILANCIA ACCESO SECUNDARIO	9.79		
ALBERCA 1 (CASAS 1 A 6)	100.79		
ALBERCA 2 (CASAS 7 A 15)	112.74		
MUROS COLINDANCIA 01	3.174		
MUROS COLINDANCIA 02	4.4067		
MUROS COLINDANCIA 03	12.46905		
MUROS COLINDANCIA 04	7.5559		
MUROS COLINDANCIA 05	4.53		
MUROS COLINDANCIA 06	6.00645		
SUBTOTAL	6562.23		

SUPERFICIES				
ÁREAS		CONSTRUCCIÓN	ÁREAS VERDES POR CASA	PLANTA ALTA
SUPERFICIES VERDES	DE ÁREAS	1948.26		
TOTAL		8510.49	519.60	9030.09

Cuadro 2. Distribución de áreas con superficies.

Las superficies de áreas verdes de la columna intermedia corresponden a áreas verdes al interior de cada casa sumadas en un resultado.

Las superficies de áreas verdes de la primera columna 1948.26 m² son áreas verdes distribuidas alrededor de las casas.

II.1.1.1. Sector económico.

El sector secundario de la economía se encuentra conformado o sustentado en cinco grandes pilares: la industria, la artesanía, la obtención de energía, la construcción y la minería. (Definición. DE, 2008-2017).

La construcción de una casa habitación corresponde a dicho sector pues utiliza recursos del sector primario como materiales pétreos y materiales industrializados como el cemento, pintura, cableado, etc.

La construcción de casas corresponde al sector económico de transformación dentro de la industria de la construcción, en el subsector 236 referente a edificación comprendiendo la construcción de casas (CONOCER, 2010).

II.1.1.B.1 Clasificación del sector construcción.

Para comprender la importancia económica del sector construcción debemos observar en su totalidad al Sector 23 del Sistema de Cuentas Nacionales de México (SCNM), el cual comprende a los subsectores 236, 237 y 238. El subsector 236 referente a edificación comprende la construcción de casas, edificios y plantas, considerando edificaciones que son tanto para fines residenciales, como no residenciales. El subsector 237 corresponde a la construcción de obra pesada y comprende la urbanización para construir casas habitación, construcción de puentes, caminos y obras de infraestructura. El subsector 238 alude a los servicios especializados de construcción e incluye a los trabajos de instalación y equipamiento de construcciones, acabados e instalación de estructuras. (CONOCER, 2010). El sector de la construcción es el que mayor mano de obra ocupa en el municipio donde se plantea el proyecto.

II.1.1.B.2 Participación de la Industria de la construcción en el PIB.

El sector de la construcción es uno de los sectores más importantes para México en la generación del valor agregado, representando en el período 2003-2010 entre 6.5% y 7.0% del PIB. Dentro del sector de la construcción el subsector de edificación es el que tiene mayor importancia; en el 2010 su participación total en el PIB fue de 3.69%, mientras que la construcción de obra pesada representó el 2.44% y los trabajos especializados de construcción tuvieron una participación del 0.50% respecto a la actividad total de la economía. (CONOCER, 2010)

La actividad que se propone favorecerá de forma importante a la economía local, pues impulsa el trabajo en materia de construcción. Como ya

se señaló, es el sector productivo que más mano de obra emplea en el municipio de Valle de Bravo.

II.1.1.2. Usos que se pretenden dar al terreno.

Se dará un uso responde habitacional y de recreo, regidos y autorizados, por el plan de desarrollo urbano, y el Parque Estatal Santuario del agua de Valle de Bravo o, en su caso, por autorización expresa del municipio.

El INEGI principalmente considera que el uso del suelo actual acorde a la serie VI pertenece al suelo urbano, mismo que se pretende dar al proyecto Enjoy San Gaspar Infinite. Por tanto, se considera que se asigna el uso del suelo adecuado acorde a lo que indica la Constitución Política de nuestro país.

Se pretende la construcción de quince casas habitación, con dos albercas, 15 bodegas, 15 estacionamientos, 2 casetas de vigilancia de acceso y secundaria, muros de colindancia, andadores y circulación vehicular interior.

Se pretende construir en espacios que tanto el INEGI como el PMDUVB, tienen destinado para suelo urbano. Son casa habitación, y por la ubicación se favorece a la vista a la presa y el sistema de montañas alrededor del municipio de Valle de Bravo, por lo que también serán de turismo de fin de semana.

El proyecto se ubica en una zona habitacional y para el desarrollo turístico que comprende todas las necesidades que como construcción se requieren, tratándose de tratamiento de aguas residuales, colecta de residuos sólidos, reciclaje y gasto de agua limitado. Se propone una reforestación para la recuperación de agua, disminución de erosión, y recuperación de bienes y

servicios ambientales en general, aunque el suelo donde se propone el proyecto es totalmente agrícola sin uso y declarado como habitacional. La reforestación se propone fuera de la propiedad.

II.1.2. Objetivo de Proyecto.

- ❖ Emplear óptimamente una superficie que actualmente genera pocos bienes y servicios ambientales en el uso que el INEGI ha determinado, así como generar mayores beneficios ambientales con la reforestación como medida de mitigación y compensación.
- ❖ Establecer espacios de recuperación de hábitat de flora y fauna silvestre (reforestación), para generar bienes y servicios ambientales, como medida de mitigación y compensación ambiental.
- ❖ Construir 15 casas, 2 albercas, 3 bodegas, estacionamientos, casetas de vigilancia, andadores, circulación vehicular, en la localidad de San Gaspar, en el municipio de Valle de Bravo, Estado de México.
- ❖ Casa habitación incluye el uso de ecotécnicas que favorezcan la mejor relación con el medio ambiente, como una planta de tratamiento de aguas residuales para evitar contaminación de suelo y agua.
- ❖ Cumplir con los ordenamientos, parques y áreas protegidas locales, municipales, regionales, estatales y federales (INEGI), así como las normas oficiales mexicanas que deban seguirse a partir de la probable autorización.

- ❖ Cumplir con las especificaciones de este documento, así como de aquellas que la SEMARNAT determine.

II.1.3. Ubicación física.



Mapa 1. Ubicación física del proyecto.

II.1.3.1 Ubicación física con coordenadas UTM del límite del predio.

COORDENADAS UTM, WGS84, ZONA 14Q, DE LOS VERTICES DEL PREDIO (PARCELAS)		
VERTICE	N°	LONGITUD (X)
1	379543.11	2125977.01
2	379495.48	2126055.15
3	379499.82	2126064.66
4	379505.71	2126075.95
5	379513.29	2126085.24
6	379515.80	2126082.35
7	379522.44	2126048.31
8	379595.38	2126011.87
9	379607.75	2126005.99
10	379595.94	2126012.80
11	379604.67	2126027.36
12	379654.93	2126105.52
13	379684.85	2126073.30
14	379656.50	2126018.28
15	379614.88	2126009.69
16	379700.34	2126057.05
17	379699.14	2126044.00

Cuadro 3. Ubicación física con coordenadas UTM del predio.

Coordenadas UTM del proyecto de construcción.

COORDENADAS UTM, WGS84, ZONA 14Q, DE LOS VERTICES DE LAS 15 CASAS							
VERTICE	N°	LONGITUD (X)	LATITUD (Y)	VERTICE	N°	LONGITUD (X)	LATITUD (Y)
1	1	379521.35	2126025.20	1	7	379615.92	2126042.14
2		379524.37	2126020.25	2		379622.34	2126043.15
3		379526.76	2126021.71	3		379626.80	2126014.69

COORDENADAS UTM, WGS84, ZONA 14Q, DE LOS VERTICES DE LAS 15 CASAS							
VERTICE	N°	LONGITUD (X)	LATITUD (Y)	VERTICE	N°	LONGITUD (X)	LATITUD (Y)
4		379542.38	2125996.09	4		379617.66	2126013.26
5		379534.48	2125991.28	5		379614.10	2126035.99
6		379515.84	2126021.84	6		379616.82	2126036.41
7		379521.35	2126025.20	7		379615.92	2126042.14
1		379530.64	2126033.21	1		379624.07	2126050.50
2		379549.28	2126002.64	2		379630.45	2126051.50
3	2	379541.38	2125997.83	3		379635.99	2126016.13
4		379522.74	2126028.39	4	8	379626.85	2126014.70
5		379530.64	2126033.21	5		379622.21	2126044.34
1		379559.40	2126003.90	6		379624.97	2126044.77
2		379551.51	2125999.08	7		379624.07	2126050.50
3	3	379532.87	2126029.65	1		379693.97	2126059.74
4		379540.76	2126034.46	2		379693.41	2126063.33
5		379559.40	2126003.90	3		379699.94	2126056.48
1		379545.03	2126027.58	4	9	379698.12	2126044.00
2		379550.53	2126030.93	5		379688.39	2126042.47
3		379553.55	2126025.98	6		379685.88	2126058.48
4	4	379555.94	2126027.44	7		379693.97	2126059.74
5		379571.56	2126001.82	1		379632.67	2126055.72
6		379563.66	2125997.01	2		379639.04	2126056.71
7		379545.03	2126027.58	3		379644.58	2126021.35
1		379566.28	2126022.97	4	10	379635.45	2126019.91
2		379569.30	2126018.02	5		379630.80	2126049.55
3		379571.69	2126019.47	6		379633.57	2126049.99
4	5	379583.67	2125999.83	7		379632.67	2126055.72
5		379575.77	2125995.02	1		379644.90	2126061.33
6		379560.77	2126019.61	2	11	379645.80	2126055.60
7		379566.28	2126022.97	3		379648.56	2126056.03

COORDENADAS UTM, WGS84, ZONA 14Q, DE LOS VERTICES DE LAS 15 CASAS							
VERTICE	N°	LONGITUD (X)	LATITUD (Y)	VERTICE	N°	LONGITUD (X)	LATITUD (Y)
1	6	379577.43	2126010.93	4	12	379653.21	2126026.39
2		379578.21	2126009.65	5		379644.07	2126024.96
3		379583.77	2126013.04	6		379638.53	2126060.33
4		379585.26	2126010.61	7		379644.90	2126061.33
5		379586.03	2126011.07	1	13	379660.80	2126037.99
6		379586.96	2126009.54	2		379651.67	2126036.56
7		379590.66	2126011.79	3		379646.12	2126071.93
8		379596.31	2126002.54	4		379655.26	2126073.36
9		379585.93	2125996.21	5		379660.80	2126037.99
10		379577.09	2126010.72	1	14	379688.09	2126044.09
11		379577.43	2126010.93	2		379678.95	2126042.65
1	15	379659.97	2126043.63	3		379674.49	2126071.11
2		379654.43	2126079.00	4		379680.86	2126072.11
3		379663.57	2126080.43	5		379681.76	2126066.38
4		379669.11	2126045.07	6	379684.53	2126066.81	
5		379659.97	2126043.63	7	379688.09	2126044.09	
				1	379663.61	2126080.44	
				2	379669.99	2126081.44	
				3	379670.93	2126075.41	
				4	379673.70	2126075.84	
				5	379674.49	2126071.11	
				6	379678.30	2126046.50	
				7	379669.16	2126045.07	
				8	379663.61	2126080.44	

COORDENADAS UTM, WGS84, ZONA 14Q, DE LOS VERTICES DE ALBERCAS			
VERTICE	N°	LONGITUD (X)	LATITUD (Y)
1	1	379541.780	2125981.890

2		379560.170	2125990.150	
3		379562.790	2125985.850	
4		379544.400	2125977.590	
5		379541.780	2125981.890	
1		379656.366	2126023.923	
2		379675.581	2126035.331	
3		379676.959	2126030.621	
4		379656.500	2126018.280	
5	2	379656.366	2126023.923	
COORDENADAS UTM, WGS84, ZONA 14Q, DE LOS VERTICES DE COMPLEMENTOS				
VERTICE	ÁREAS	NUMERO DE REFERENCIA	LONGITUD (X)	LATITUD (Y)
1	BODEGAS DE CASAS 11 A 15, CON CASETA DE VIGILANCIA 2	1	379651.68	2126100.47
2			379653.94	2126097.89
3			379647.44	2126088.06
4			379644.77	2126089.71
5			379651.68	2126100.47
1	BODEGAS DE 7 A 10	2	379623.44	2126056.56
2			379628.54	2126064.48
3			379631.20	2126062.86
4			379626.10	2126054.94
5			379623.44	2126056.56
1	CUARTOSERVICIO	3	379516.28	2126079.88
2			379518.39	2126069.07
3			379509.69	2126063.79
4			379509.60	2126063.98
5			379517.15	2126068.58
6			379510.86	2126078.89
7			379511.12	2126079.04
8			379511.93	2126077.71
9			379516.18	2126080.40
10			379516.28	2126079.88
1	BODEGA Y CASETA DE VIGILANCIA 1	4	379501.34	2126045.54
2			379495.50	2126055.20
3			379499.82	2126064.66
4			379501.11	2126064.07
5			379503.37	2126062.67
6			379504.20	2126061.87
7			379504.57	2126061.26
8			379504.70	2126061.34
9			379505.17	2126060.57
10			379505.04	2126060.49

11						379510.63	2126051.32
12						379509.43	2126050.42
13						379501.34	2126045.54
COORDENADAS UTM, WGS84, ZONA 14Q, DE LOS VERTICES DE CIRCULACIÓN INTERIOR, MUROS, PASO COMÚN, ESTACIONAMIENTOS							
VERTICE	N°	LONGITUD (X)	LATITUD (Y)	VERTICE	N°	LONGITUD (X)	LATITUD (Y)
1	0	379613.11	2126010.49	41	0	379670.93	2126075.41
2	0	379613.13	2126010.40	42	0	379670.88	2126075.71
3	0	379613.15	2126010.23	43	0	379669.99	2126081.44
4	0	379613.14	2126010.12	44	0	379654.43	2126079.00
5	0	379613.09	2126009.98	45	0	379655.31	2126073.37
6	0	379595.94	2126012.80	46	0	379646.12	2126071.93
7	0	379598.49	2126017.05	47	0	379648.61	2126056.04
8	0	379598.67	2126016.96	48	0	379645.80	2126055.60
9	0	379599.17	2126016.71	49	0	379644.90	2126061.33
10	0	379600.69	2126018.69	50	0	379638.53	2126060.33
11	0	379601.09	2126020.59	51	0	379639.04	2126056.71
12	0	379602.47	2126022.92	52	0	379632.68	2126055.72
13	0	379607.35	2126030.31	53	0	379633.56	2126049.99
14	0	379610.22	2126035.72	54	0	379630.75	2126049.54
15	0	379614.67	2126042.91	55	0	379630.45	2126051.50
16	0	379623.44	2126056.56	56	0	379624.07	2126050.50
17	0	379626.10	2126054.94	57	0	379624.97	2126044.77
18	0	379631.20	2126062.86	58	0	379622.20	2126044.34
19	0	379628.54	2126064.48	59	0	379622.39	2126043.16
20	0	379644.77	2126089.71	60	0	379615.97	2126042.15
21	0	379647.44	2126088.06	61	0	379616.87	2126036.42
22	0	379653.94	2126097.89	62	0	379614.10	2126035.99
23	0	379651.68	2126100.47	63	0	379614.44	2126033.83
24	0	379654.93	2126105.52	64	0	379614.74	2126031.90
25	0	379655.39	2126104.71	65	0	379612.97	2126028.09
26	0	379656.59	2126102.20	66	0	379613.60	2126026.49
27	0	379659.42	2126099.07	67	0	379613.73	2126023.78
28	0	379663.36	2126093.79	68	0	379612.47	2126020.47
29	0	379666.99	2126089.14	69	0	379611.34	2126019.35
30	0	379673.93	2126082.19	70	0	379610.02	2126018.62
31	0	379680.35	2126075.95	71	0	379609.02	2126018.10
32	0	379684.32	2126072.57	72	0	379608.19	2126017.85
33	0	379688.69	2126065.84	73	0	379607.15	2126015.62
34	0	379691.25	2126059.32	74	0	379608.72	2126012.44
35	0	379685.88	2126058.48	75	0	379609.72	2126012.03

36	0	379684.53	2126066.81	76	0	379613.11	2126010.49
37	0	379681.81	2126066.39				
38	0	379680.91	2126072.12				
39	0	379674.44	2126071.10				
40	0	379673.70	2126075.84				
COORDENADAS UTM, WGS84, ZONA 14Q, DE LOS VERTICES DE CIRCULACIÓN INTERIOR, MUROS, PASO COMÚN, ESTACIONAMIENTOS							
VERTICE	N°	LONGITUD (X)	LATITUD (Y)	VERTICE	N°	LONGITUD (X)	LATITUD (Y)
1	1	379516.18	2126080.40	41	1	379562.61	2126023.43
2	1	379511.93	2126077.71	42	1	379559.14	2126024.48
3	1	379511.12	2126079.04	43	1	379555.94	2126027.44
4	1	379510.86	2126078.89	44	1	379553.55	2126025.98
5	1	379517.15	2126068.58	45	1	379550.53	2126030.93
6	1	379509.60	2126063.98	46	1	379545.03	2126027.58
7	1	379509.69	2126063.79	47	1	379563.66	2125997.01
8	1	379513.76	2126062.62	48	1	379559.40	2126003.90
9	1	379519.43	2126063.72	49	1	379540.76	2126034.46
10	1	379521.34	2126053.93	50	1	379532.87	2126029.65
11	1	379516.26	2126052.91	51	1	379551.51	2125999.08
12	1	379522.41	2126042.51	52	1	379549.28	2126002.64
13	1	379524.77	2126047.14	53	1	379530.64	2126033.21
14	1	379533.70	2126042.68	54	1	379522.74	2126028.39
15	1	379531.36	2126038.04	55	1	379541.38	2125997.83
16	1	379535.33	2126037.95	56	1	379542.38	2125996.09
17	1	379539.83	2126038.07	57	1	379526.76	2126021.71
18	1	379546.63	2126035.10	58	1	379524.37	2126020.25
19	1	379554.59	2126031.66	59	1	379521.35	2126025.20
20	1	379578.35	2126019.53	60	1	379519.53	2126030.65
21	1	379583.55	2126016.01	61	1	379520.24	2126033.19
22	1	379586.28	2126016.21	62	1	379519.90	2126036.12
23	1	379586.41	2126016.35	63	1	379509.65	2126052.94
24	1	379595.65	2126011.74	64	1	379505.04	2126060.49
25	1	379601.57	2126008.94	65	1	379505.17	2126060.57
26	1	379600.17	2126007.69	66	1	379504.70	2126061.34
27	1	379593.85	2126008.25	67	1	379504.57	2126061.26
28	1	379590.66	2126011.79	68	1	379504.20	2126061.87
29	1	379586.96	2126009.54	69	1	379503.37	2126062.67
30	1	379586.03	2126011.07	70	1	379501.11	2126064.07
31	1	379585.26	2126010.61	71	1	379499.82	2126064.66
32	1	379583.77	2126013.04	72	1	379505.72	2126075.97
33	1	379578.21	2126009.65	73	1	379513.29	2126085.24
34	1	379577.43	2126010.93	74	1	379515.80	2126082.35
35	1	379577.09	2126010.72	75	1	379516.18	2126080.40
36	1	379577.05	2126010.69				
37	1	379577.05	2126010.69				

38	1	379571.69	2126019.47				
39	1	379569.30	2126018.02				
40	1	379566.28	2126022.97				
COORDENADAS UTM, WGS84, ZONA 14Q, DE LOS VERTICES DE CIRCULACIÓN INTERIOR, MUROS, PASO COMÚN, ESTACIONAMIENTOS							
VERTICE	N°	LONGITUD (X)	LATITUD (Y)	VERTICE	N°	LONGITUD (X)	LATITUD (Y)
1	2	379585.93	2125996.21	1	5	379663.61	2126080.44
2	2	379583.67	2125999.83	2	5	379669.16	2126045.07
3	2	379577.05	2126010.69	3	5	379669.11	2126045.07
4	2	379577.09	2126010.72	4	5	379663.57	2126080.43
5	2	379585.93	2125996.21	5	5	379663.61	2126080.44
1	3	379501.34	2126045.54	1	6	379685.88	2126058.48
2	3	379501.39	2126045.57	2	6	379688.39	2126042.47
3	3	379515.84	2126021.84	3	6	379688.09	2126044.09
4	3	379534.48	2125991.28	4	6	379684.53	2126066.81
5	3	379543.11	2125977.01	5	6	379685.88	2126058.48
6	3	379515.80	2126021.82	1	7	379681.81	2126066.39
7	3	379501.34	2126045.54	2	7	379681.76	2126066.38
1	4	379693.41	2126063.33	3	7	379680.86	2126072.11
2	4	379693.94	2126063.76	4	7	379680.91	2126072.12
3	4	379700.34	2126057.05	5	7	379681.81	2126066.39
4	4	379699.14	2126044.00	1	8	379655.26	2126073.36
5	4	379698.18	2126043.42	2	8	379655.31	2126073.37
6	4	379698.12	2126044.00	3	8	379659.97	2126043.63
7	4	379699.94	2126056.48	4	8	379659.92	2126043.62
8	4	379693.41	2126063.33	5	8	379655.26	2126073.36
1	5	379663.61	2126080.44	1	7	379681.81	2126066.39
2	5	379669.16	2126045.07	2	7	379681.76	2126066.38
3	5	379669.11	2126045.07	3	7	379680.86	2126072.11
4	5	379663.57	2126080.43	4	7	379680.91	2126072.12
5	5	379663.61	2126080.44	5	7	379681.81	2126066.39
1	6	379685.88	2126058.48	1	8	379655.26	2126073.36
2	6	379688.39	2126042.47	2	8	379655.31	2126073.37
3	6	379688.09	2126044.09	3	8	379659.97	2126043.63
4	6	379684.53	2126066.81	4	8	379659.92	2126043.62
5	6	379685.88	2126058.48	5	8	379655.26	2126073.36

Cuadro 4. Coordenadas UTM del proyecto.

II.1.4. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

El predio cuenta con todos los servicios, con excepción de drenaje, inexistente en la zona.

A continuación, se describe la disponibilidad de servicios existentes en la zona:

❖ Vías de acceso.

El predio cuenta con un camino de acceso hasta la entrada desde la carretera, que va de El Arco a Colorines.

❖ Agua potable.

En el predio se cuenta con el servicio de agua potable, al adquirir la propiedad se tiene derecho a las tomas de agua correspondientes. En el anexo se presenta el oficio por parte de APAS que reafirma lo dicho.

❖ Energía eléctrica.

La zona cuenta con cableado de energía eléctrica junto a la propiedad. Por lo tanto, la interconexión no causará ningún cambio ambiental significativo.

❖ Líneas telefónicas.

La zona cuenta con líneas telefónicas, que pasan junto a la propiedad, por lo que su contratación no causará ningún cambio significativo.

Todos los servicios están al servicio, solo es necesario contratar.

Servicios de apoyo:

El municipio no ha instalado el servicio de drenaje y saneamiento en la zona. Por tanto, el promovente instalará de una planta de tratamiento de aguas domésticas.

Urbanización local.

En los alrededores de la propiedad se cuenta con un desarrollo habitacional amplio como se observa en la siguiente imagen obtenida de Google earth actualizado.



Figura 1. Ubicación y urbanización del área del proyecto.

Como se puede observar de ambos lados de la carretera ya se encuentra urbanizado dejando espacios para uso agrícola, con lo que se confirma lo señalado por el INEGI, que especifica que el uso el suelo es urbano.

Debe destacarse que el Santuario del Agua de Valle de Bravo lo considera también como suelo urbano.

El Plan de Desarrollo Urbano de Valle de Bravo señala un uso del suelo urbano.

II.1.5. Inversión requerida.

II.1.5.1. Inversión total.

El monto total estimado de inversión es de \$80,848,000 (ochenta millones ochocientos cuarenta y ocho mil pesos).

II.1.5.2. Fuente de financiamiento.

La fuente de financiamiento es propia, es decir, se trata de ahorro, recursos privados del promovente.

II.1.5.3. Implementación de recursos por fase.

Fase	Porcentaje (%)
Preparación de sitio	05
Construcción	85
Operación y mantenimiento	10
Restauración	0.2
Abandono de sitio	1.8

Cuadro 5. Distribución de porcentajes de costos por etapa del proyecto.

II.2. Características particulares del proyecto.

II.2.1. Dimensiones del proyecto.

II.2.1.1 Superficie total del predio (en m2).

Nombre del predio	Superficie total documentada en la información anexa a este documento
Enjoy San Gaspar Infinite	9034.89

Cuadro 6. Superficie total del predio (en m2).

II.2.1.2. A continuación se señala la superficie a afectar (en m²) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto (bosque de pino-encino acorde a INEGI, aunque no existe esta vegetación según el mismo INEGI).

Es necesario aclarar que INEGI establece el uso del suelo como urbano.

Concepto	Superficie en (m2)	Porcentaje (%)
Superficie a construir o afectar	6562.23	73%
Superficie sin construcción (áreas verdes)	2467.86	27%
Superficie total del predio con cobertura vegetal agrícola que en realidad es reconocida por INEGI como urbano.	9034.89	100%

Cuadro 7. Superficie a afectar (en m2) con respecto a la cobertura vegetal

II.2.1.3. Superficie (en m²) para obras permanentes el porcentaje correspondiente.

Concepto	Superficie en (m2)	Porcentaje (%)
Superficie a afectar como obra permanente.	6562.23	73%
Superficie total del predio.	9030.09	100

Cuadro 8. Superficie (en m2) para obras permanentes.

II.2.1.4. Superficie del predio, de acuerdo con la clasificación de Conservación y aprovechamiento restringido, producción, restauración y otros usos, además considerar las dimensiones del proyecto, de acuerdo con las siguientes variantes.

El predio se ubica en el APRN de Valle de Bravo sin embargo el borrador del programa de manejo de esta área señala el total de la superficie como urbano.

Concepto	Superficie (m2)	Porcentaje (%)
Proyecto de construcción de 15 casas y construcciones inherentes.	6562.23	73
Propiedad privada	-----	-----
Conservación y aprovechamiento restringido.	-----	-----
Producción.	-----	-----
Restauración.	-----	-----

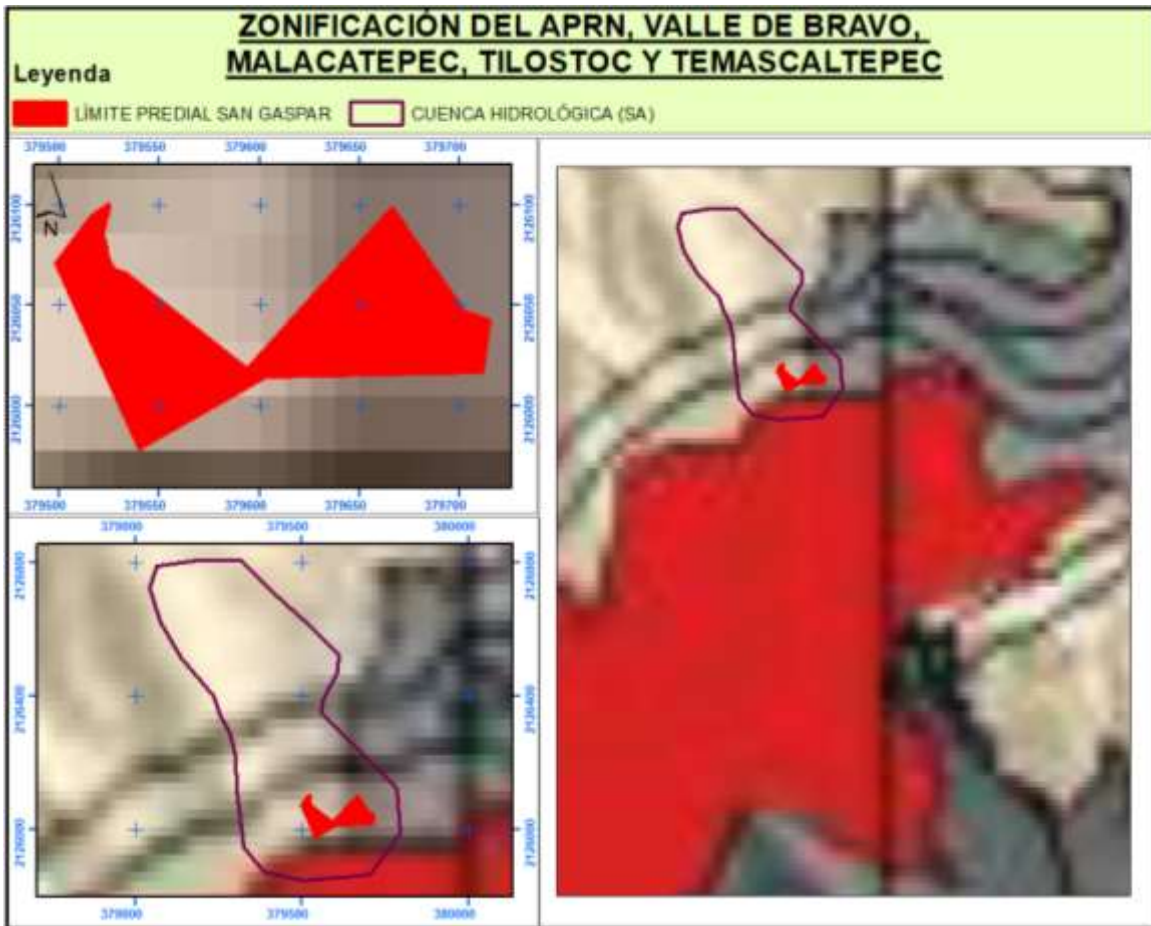
Concepto	Superficie (m2)	Porcentaje (%)
Otros usos (Localidad Urbana)	9034.89	100
Total	9034.89	100

Cuadro 9. Clasificación de superficie por conservación y aprovechamiento restringido, producción, restauración y otros usos.

La clasificación del cuadro anterior se obtuvo acorde a la zonificación propuesta por la CONANP en el Programa de Manejo del Área de Protección de Recursos Naturales, Zona protectora Forestal, las Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec del estado de México, que se encuentra en discusión previa a su publicación.

El predio se encuentra ubicado en un área de **LOCALIDADES URBANAS**, según el mencionado programa de manejo. Debido a que no está publicada la zonificación en shape o archivo manejable en algún sistema de información geográfico, se realizó una ubicación georeferenciada en el mapa de zonificación de la propuesta de programa de manejo.

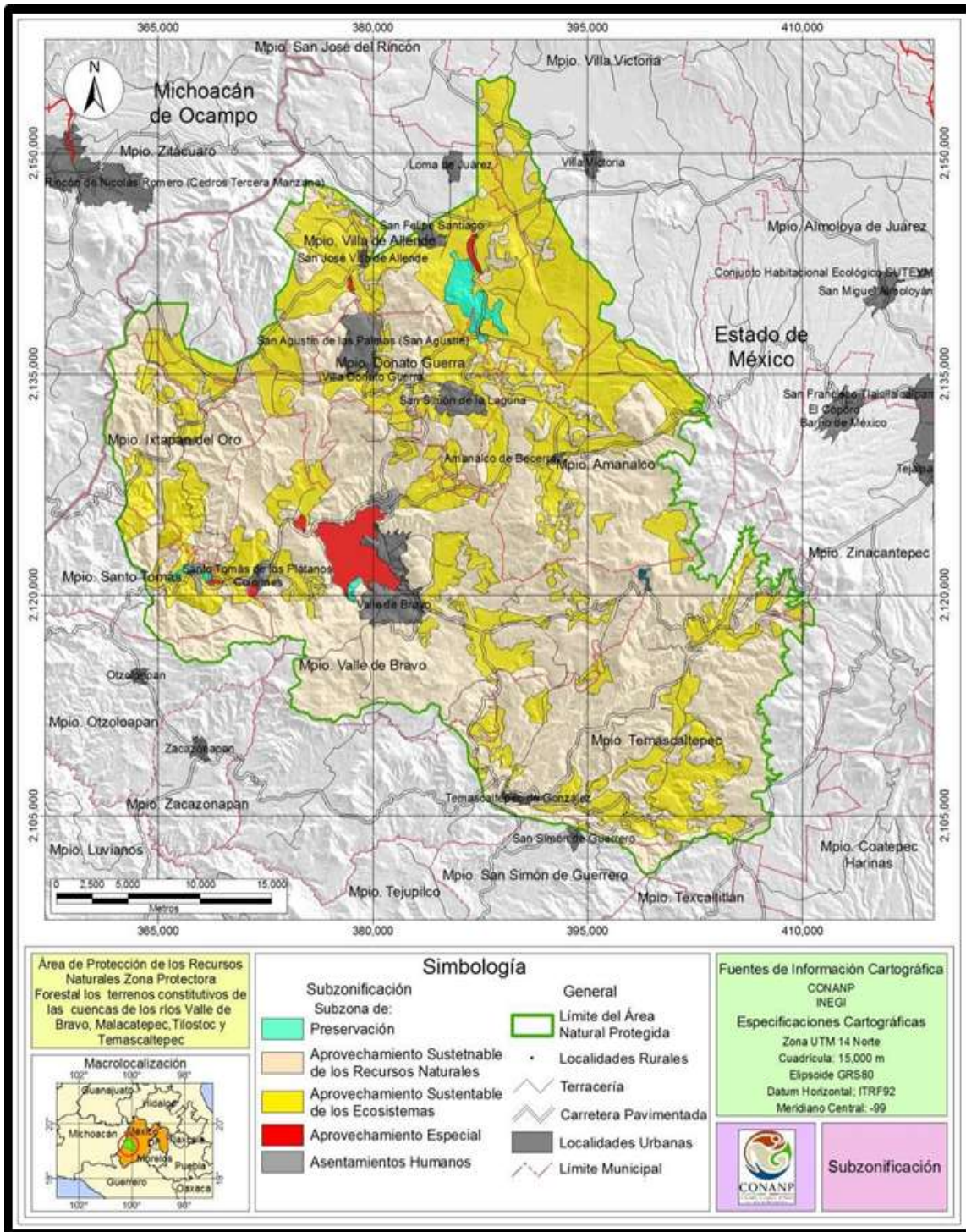
A continuación, el mapa georeferenciado para mayor claridad y posteriormente se anexará el plano completo de la zonificación.



Mapa 2. Ubicación de la propiedad del proyecto en la zonificación propuesta de CONANP del APRN, VB.

En esta imagen se puede observar que acorde al borrador del programa de manejo del APRN, Zona protectora Forestal, las Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec del estado de México, establecido por la CONANP y que aún está en fase de aprobación, que considera que esta zona es una localidad urbana.

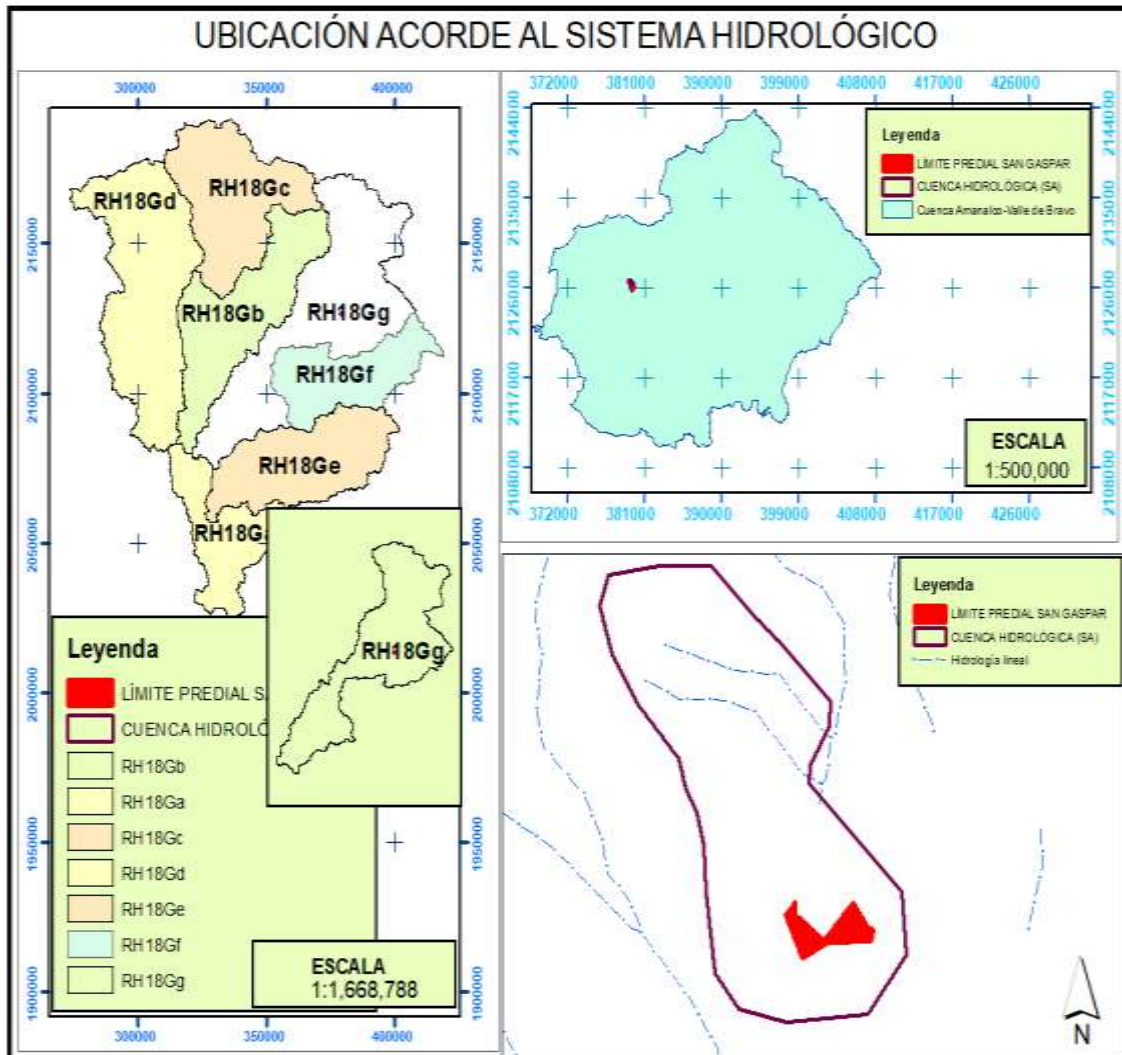
A continuación, se observa la vinculación que tiene con la zonificación propuesta por la CONANP, en un mapa publicado por ellos mismos.



Mapa 3. Zonificación del Programa de manejo del APRN, VB.

II.2.2 Representación gráfica regional.

Representación Gráfica regional acorde a región hidrológica hasta microcuenca.



Mapa 4. Representación Gráfica Regional acorde a RH y cuenca.

Se anexa mapa en escala original.

II.2.3. Representación gráfica regional acorde al país, Estado de México y Municipio.



Mapa 5. Representación Gráfica regional acorde a País, Estado y Municipio.

II.2.3.1. Representación gráfica local.



Mapa 6. Representación gráfica local. Se anexa plano a escala.

Superficie total del predio	Desplante de 15 casas, estacionamientos, bodegas, albercas, cuarto de máquinas, muros de colindancias.	Áreas verdes
Metros cuadrados	Metros cuadrados	Metros cuadrados
9034.89	6562.23	2467.86
100%	73%	27%

Cuadro 10. Superficies de representación gráfica.

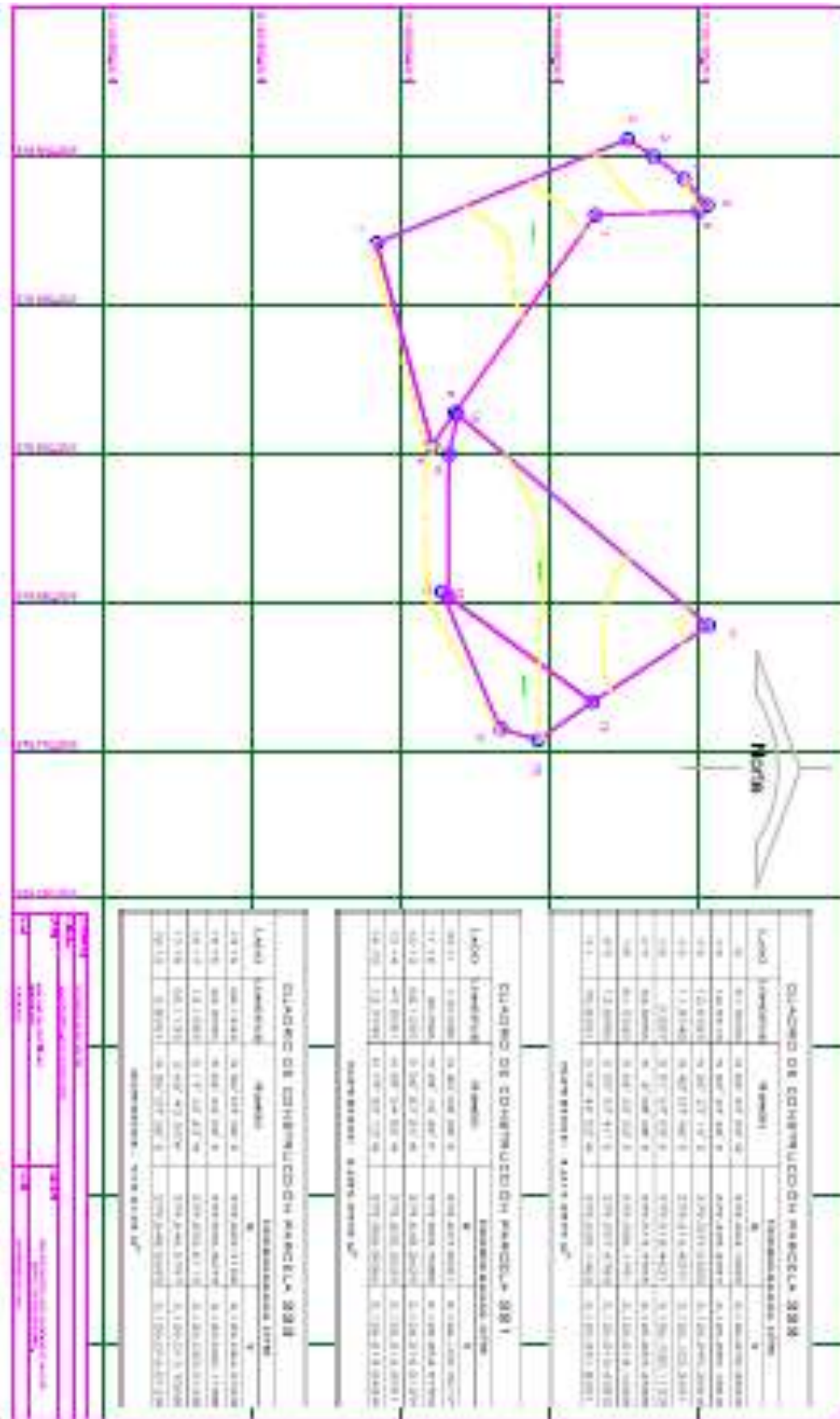
Distribución de áreas en el área del proyecto.

ÁREAS	SUPERFICIES		
	CONSTRUCCIÓN	ÁREAS VERDES POR CASA	PLANTA ALTA
SUPERFICIE DEL TERRENO (CASAS) LOTES COMPLETOS POR LA 15 CASAS.	4327.69		
PLANTA BAJA	2124.86		
ÁREA DE SERVICIOS	77.96		
TERRAZA POSTERIOR CUBIERTA	561.729		

ÁREAS	SUPERFICIES		
	CONSTRUCCIÓN	ÁREAS VERDES POR CASA	PLANTA ALTA
ACCESO RECAMARA 1	209.4		
ÁREAS VERDES		519.6	
PATIO DE ACCESO (ÁREA LIBRE)	731.61		
ESPEJO DE AGUA	97.8979		
PLANTA ALTA			1683.9881
VOLADO EN FACHADA PRINCIPAL			164.2036
VOLADO EN FACHADA POSTERIOR			196.75
CIRCULACION CONJUNTO CASAS 01 A 06	954.39		
CIRCULACION CONJUNTO CASAS 07 A 10	1258.48		
PASO COMUN	28.24		
CASETA DE ACCESO	80.00		
BODEGAS CASAS 01 A 06	78.03		
BODEGAS CASAS 07 A 10	31.19		

ÁREAS	SUPERFICIES		
	CONSTRUCCIÓN	ÁREAS VERDES POR CASA	PLANTA ALTA
BODEGAS CASAS 11 A 15	31.07		
CTO. MAQUINAS	35.91		
CASETA DE VIGILANCIA ACCESO SECUNDARIO	9.79		
ALBERCA 1 (CASAS 1 A 6)	100.79		
ALBERCA 2 (CASAS 7 A 15)	112.74		
MUROS COLINDANCIA 01	3.174		
MUROS COLINDANCIA 02	4.4067		
MUROS COLINDANCIA 03	12.46905		
MUROS COLINDANCIA 04	7.5559		
MUROS COLINDANCIA 05	4.53		
MUROS COLINDANCIA 06	6.00645		
SUBTOTAL	6562.23		
SUPERFICIES DE ÁREAS VERDES	1948.26		
TOTAL	8510.49	519.60	9030.09

Cuadro 11. Distribución de áreas en el área del proyecto.



Mapa 7. Plano topográfico. Se anexa archivo a memorias.

II.2.4. Preparación del sitio y construcción.

II.2.4.1. Preparación del sitio.

Consistirá en el despalme de hierbas resultantes de la actividad agrícola con pastizal inducido, más comúnmente malezas exóticas, que se presentan en el predio y que se especifican en el capítulo cuarto.

Actividades de preparación de sitio:

Medición y marcaje para la delimitación de las áreas del proyecto de construcción, límite predial, lotificación, separación de áreas verdes.

No existen árboles y no existen arbustos que remover.

Despalme de capa vegetal de terreno en área de construcción para desplante de estructura.

Nivelación. Se realizará un emparejamiento nivelando la ligera pendiente que se presenta, para equilibrar la superficie.

Durante el despalme será separado y removido de manera total en la superficie a utilizar, cualquier material vegetal presente, lo que incluye hierba, raíces y materia orgánica, hasta llegar a la capa mineral donde se iniciarán las acciones de cortes, escalones de liga, excavación para canales, excavación para estructuras, reemplazo u obra nueva de toma domiciliaria de agua potable, terraplenes, base hidráulica.

Instalación de oficina de control.

Al obtener la autorización la oficina y/o bodega será instalada al interior de la superficie de construcción y será de polines con Lamina negra.

Suministro de 5 Rotoplas de 1000 litros para el resguardo de agua.

Renta de modulo sanitario portátil sanirent o similar (renta mensual incluyendo limpieza).

II.2.4.2. Construcción.

A continuación, se muestran los modelos por casa y construcciones que serán desarrolladas:

Superficies por tipo de casa.

áreas distribuidas al interior de cada tipo de casa	SUPERFICIES POR TIPO DE CASA				
	Cas a tipo A	Cas a tipo B	Cas a tipo C	Cas a tipo D	Cas a tipo E
SUPERFICIE DEL TERRENO	314.91	331.15	250.5	166.07	196.06
PLANTA BAJA	140.31	148.24	138.82	136.64	136.94
ÁREA DE SERVICIOS		19.49			
TERRAZA POSTERIOR CUBIERTA	54.60	4.15	52.30	29.23	31.40
TERRAZA ACCESO RECAMARA 1		52.35			
ÁREAS VERDES	59.11	25.26	21.3		
PATIO DE ACCESO (ÁREA LIBRE)	53.39	73.35	37.88		4.26
ESPEJO DE AGUA	7.20	7.86			23.26
PLANTA ALTA	122.78	83.95	123.18	121.4	120.57
VOLADO EN FACHADA PRINCIPAL	13.28	7.56	13.28	9.775	4.67
VOLADO EN FACHADA POSTERIOR	13.28	13.28	13.28	11.77	12.34

Cuadro 12. Distribución de áreas por tipo de casa modelo.

Distribución de superficies de otras áreas a construir:

OTRAS CONSTRUCCIONES	Metros cuadrados
CIRCULACION CONJUNTO CASAS 01 A 06 Y ESTACIONAMIENTO	954.39
CIRCULACION CONJUNTO CASAS 07 A 15 Y ESTACIONAMIENTOS	1258.48
PASO COMUN	28.24
CASETA DE ACCESO	80.00
BODEGAS CASAS 01 A 06	78.03
BODEGAS CASAS 07 A 10	31.19
BODEGAS CASAS 11 A 15	31.07
CTO. MAQUINAS	35.91
CASETA DE VIGILANCIA ACCESO SECUNDARIO	9.79
ALBERCA 1 (CASAS 1 A 6)	100.79
ALBERCA 2 (CASAS 7 A 15)	112.74
MUROS COLINDANCIA 01	3.174
MUROS COLINDANCIA 02	4.4067
MUROS COLINDANCIA 03	12.46905
MUROS COLINDANCIA 04	7.5559
MUROS COLINDANCIA 05	4.53
MUROS COLINDANCIA 06	6.00645

Cuadro 13. Distribución de superficies por construcciones inherentes a las 15 casas.

Casa tipo modelo A.

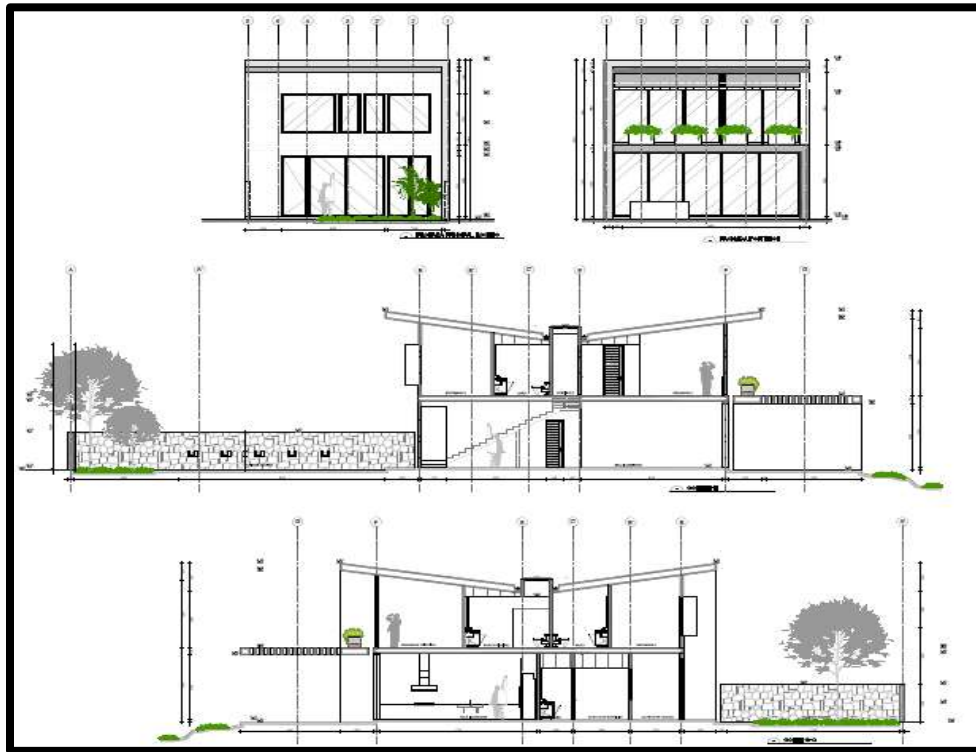


Figura 2. Fachadas y cortes de casa modelo tipo A.



Figura 3. Prototipo de casa modelo tipo A.

Casa tipo modelo B.

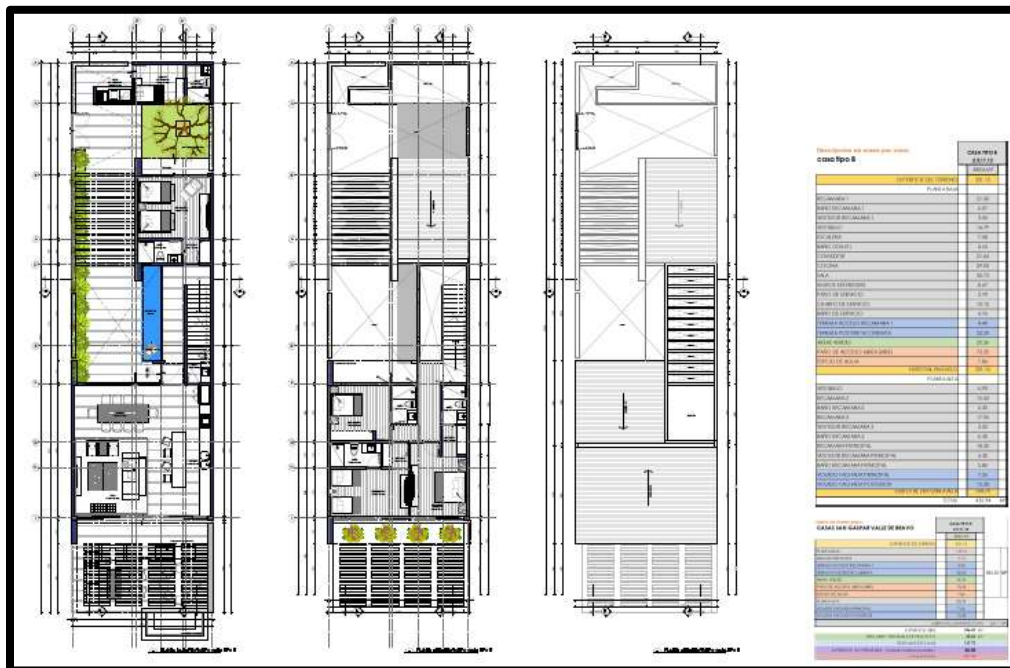


Figura 4. Prototipo de casa modelo tipo B.

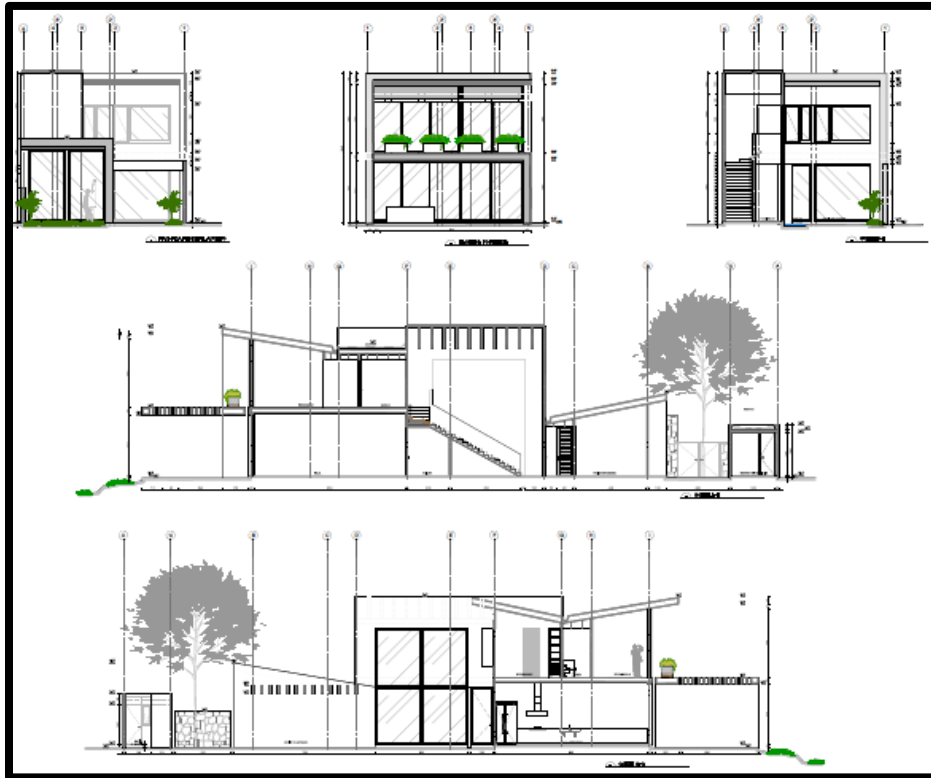


Figura 5. Fachadas y cortes de casa modelo tipo B.

Casa tipo modelo C.

Casa tipo modelo E.



Figura 10. Prototipo de casa modelo tipo E.

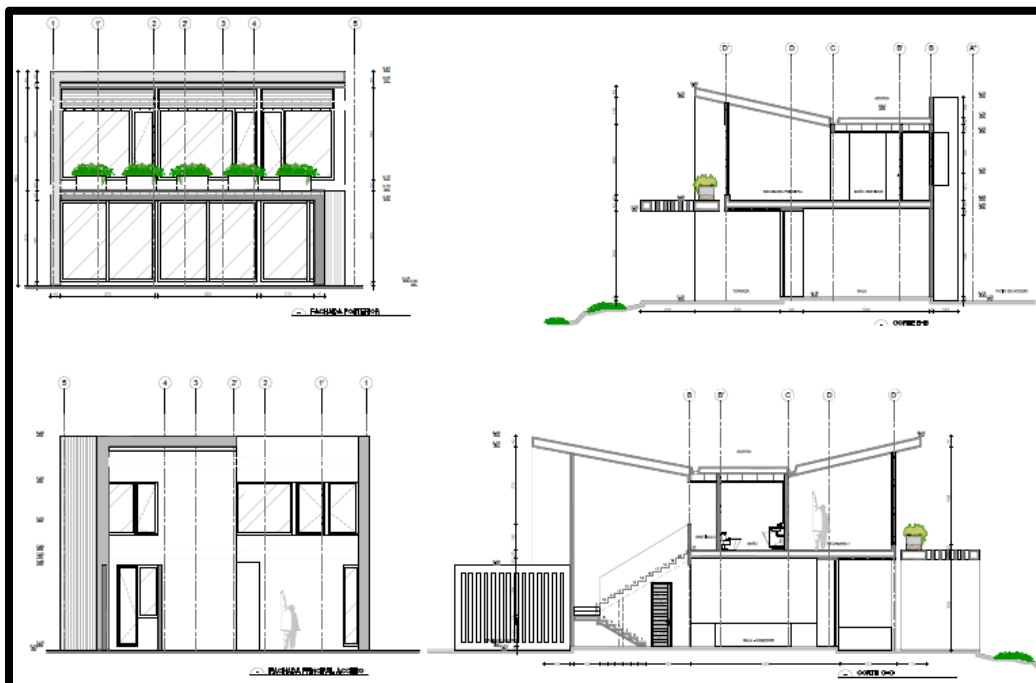


Figura 11. Cortes y fachadas de casa modelo tipo E.

Memoria Descriptiva.

ACABADOS DE LAS AREAS COMUNES.

Pisos y zoclos (Zonas Comunes):

- Plaza de acceso, circulaciones vehiculares y cajones de estacionamiento de recinto negro del seco macheteado 10 x 10 y 5 cms de espesor.
- Pasillo a bodegas de recinto osumba color gris de 30x60x2 cms de espesor.
- Bodegas de cemento pulido.
- Banquetas de recinto osumba color gris de 30x60x 2 cms de espesor.
- Cuarto de máquinas de cemento pulido.
- Casetas de vigilancia y cuarto de vigilancia de porcelanato de 60x60cms color gris según muestra aprobada.
- Área de alberca circulaciones en madera deck de cumarú o similar.
- Alberca acabado Pebble crete color según muestra aprobada.

Muros (zonas comunes):

- Paredes exteriores con aplanado de cemento y pintura vinílica para exterior marca Comex o similar, en color según muestra aprobada.
- Paredes interiores con aplanado de cemento y pintura vinílica para interior marca Comex o similar, en color según muestra aprobada.

- Puerta principal de herrería según diseño incluye sistema de apertura automatiza y cerradura eléctrica.
- Cerco perimétrico con cámaras de seguridad.

ACABADOS DE LAS CASAS.

Áreas comunes.

Paredes:

- Tabiques de ladrillo rojo recocido de 6x12x24 cm asentado con mortero cemento arena prop. 1:4.

Techos:

- Losa aligerada de vigueta y bovedilla de 20 cms de peralte, concreto de $f_c=250$ kg/cm².

Muros y plafones:

- Muros y plafones aplanadas con cemento y terminadas con pintura vinílica para interiores marca Comex o similar en color según muestra aprobada.
- Vigas de madera sección de 6x 12" en áreas de sala comedor y recamaras.

Sala-comedor.

Piso y zoclo de madera de ingeniería de 6" de ancho y $\frac{3}{4}$ " de espesor en color según muestra aprobada.

Baños de visita y de recamaras.

- Piso y lambrines en áreas húmedas de regadera de mármol silk georgette espesor 2cms acabado pulido mate, en área de regadera acabado martelinado antiderrapante.
- Plafones en baños con pintura de esmalte base agua marca Comex o similar en color según muestra aprobada.

Recámaras.

- Piso y zoclo de madera de ingeniería de 6" de ancho y $\frac{3}{4}$ " de espesor en color según muestra aprobada.
- Plafones con vigas de madera sección de 6x 12".

Cocinas.

- Piso de porcelanato 60 x 60 cms o similar, color y modelo según muestra aprobada.
- El diseño de acabados y equipos será propuesto por el proveedor de cocinas correspondiente.

Lavandería.

- Piso y zoclos en porcelanato de 60 x 60 cms o similar, color y modelo según muestra aprobada.
- Lambrines en porcelanato de 60x60 cms o similar a una altura de 1.20 cms. en área de lavadero.

Áreas exteriores.

Patios de servicio.

- Piso y zoclo de recinto osumba color gris de 30x60x2 cms de espesor

Patios de acceso.

- Recinto negro del seco macheteado 10 x 10 y 5 cms de espesor.

Terrazas en jardín posterior.

- Madera deck de cumarú o similar.

Terrazas en recamara principal y recamara 2 (casas 1 a 5 y 7 a 14)

- Piso elevado a base de recinto osumba color gris de 30x60x2 cms de espesor
- Barandales de aluminio y cristal templado.

Muros en fachadas y patios exteriores.

- Aplanado de cemento y pintura vinílica marca Comex o similar en color según muestra aprobada.

Muros de colindancia (cartelas).

- Recubiertos en piedra color y medidas según muestra aprobada.

Lista de maquinaria y equipo.

Retrocargadora mixta. Se emplea básicamente para abrir zanjas destinadas a tuberías, cables, drenajes y también para la excavación de cimientos de edificios.



Ilustración 2. Retrocargadora o retro excavadora. (CONSTRUMATICA, s.f.)

- 10 Revolvedoras de concreto.
- 05 Vibro-compactadoras.
- 10 Camiones de volteo.

Otros materiales y equipos.

Material o equipo	Cantidad
Andamio tubular hasta 6.00 mts. de altura.	10
Compactador manual (bailarina).	10
Compactador de llantas duopactor.	5

Material o equipo	Cantidad
Compactador (cs533-e cat).	10
Cortadora de disco.	20
Equipo de corte oxi-acetileno.	20
Equipo de seguridad %.	300
Equipo menor %.	
Motoniveladora cat 12-h.	10
Pavimentadora.	10
Planta de soldar miller hor revolvedora p/concreto de 1 saco 8 de hp.	10
Vibrador para concreto.	

Cuadro 14. Lista de materiales y equipos.

II.2.5. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

El predio se ubica en una población desarrollada donde se encuentran todos los servicios necesarios, sin embargo, es necesario instalar un espacio donde se organice al personal, materiales y equipos que deban resguardarse.

Anteriormente se mencionó el establecimiento de una oficina, la cual será instalada en las áreas que serán construidas al final, así como se pretende la instalación de una bodega temporal la cual se instalara en la misma zona sin generar afectaciones a otros espacios naturales.

Se pretende que la oficina cuente con un espacio de 6 metros por 5 metros, la bodega se pretende instalar en una superficie de 10 metros por 10 metros.

Los materiales de estos espacios serán de madera y laminas, adquiridas en los aserraderos locales, para generar ingresos en la localidad.

No se pretende la instalación de campamentos o comedor, debido a que en los alrededores del área del proyecto se encuentran espacios para alimentación y hospedaje.

II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto.

Aunque ya se han especificado en las superficies generales todos los elementos del proyecto debe considerarse que las siguientes construcciones son asociadas ya que complementan las obras principales:

1. Casetas de vigilancia.

2. Bodegas.

Por lo que las superficies ya están establecidas anteriormente sin embargo es necesario aclarar que forman parte del proyecto completo.

II.2.7. Estimación del volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo.

No existe vegetación maderable, no hay arbolado y no hay arbustos.

Solo será removido el estrato herbáceo.

II.2.8. Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso del suelo.

El predio es un espacio destinado a uso urbano por el INEGI, sin embargo, actualmente solo crece hierba oportunista que no es necesariamente nativa, por lo que solo se da mantenimiento para evitar que la gente deje ahí su basura u otros residuos.

Por lo que se realizó una estimación de la cantidad de hierbas que ocupan este espacio lo cual se muestra a continuación:

Estrato herbáceo	Número de plantas
<i>Smallanthus maculatus</i>	20227.64
<i>Muhlenbergia capillaris</i>	45151
<i>Tithonia tubiformis</i>	26006.976
<i>Tagetes lunulata</i>	34314.76
<i>Paspalum prostratum</i>	91746.832
<i>Desmodium uncinatum</i>	17337.984
<i>Cynodon nlemfuensis</i>	66823.48
<i>Setariopsis latiglumis</i>	51652.744
Total	353,261.424

Cuadro 15. Cantidad de plantas por especie en la propiedad.

II.2.8.1. La estimación del valor económico de los recursos biológicos por especie.

Sin embargo, estas especies no son consumidas comercialmente para el humano, por lo que se realizara la estimación acorde al costo de agostadero como alimento de animales.

Acorde a lo señalado por SAGARPA e INIFAP, en el documento “PAQUETE TECNOLÓGICO PARA EL CULTIVO DE ZACATE *Pennisetum purpureum* PROPUESTA DE VALIDACION 2016”.

Tratándose de una especie realmente productiva en materia de forraje a la cual las que se encuentran en la propiedad del proyecto no alcanzarían en producción.

Señala un costo de 350 pesos por tonelada. Cuando en el predio se estimó un peso por metro cuadrado de pasto de 400 gramos en verde por 6562.23 metros cuadrados del proyecto, resultando un total de 2.6 toneladas por 350 pesos arroja un valor de 910 pesos. Sin embargo, se determinaron los siguientes valores, aunque no se pretende elimina ningún espécimen de fauna y tampoco anidación o madriguera.

Recursos biológicos estimables	Valor actual
Vegetación	\$1,750
Fauna	\$5000.00
Carbono	\$74.87
Hidrológicos	\$74.87
TOTALES	\$6,899.74

Cuadro 16. Resumen de valoración de los recursos biológicos.

Para efecto del análisis que nos ocupa, se puede determinar que el valor de los recursos biológico-forestales sin proyecto cuenta con un valor de menos de 6,899.74 pesos.

II.2.8.2. Calculo estimado para la reversión en caso de ser necesario.

Se estima en un costo aproximado de 3000 pesos, la semilla, y mano de obra para inducir la vegetación.

II.2.9. Operación y mantenimiento.

II.2.9.1. Operación.

Antes de iniciar es necesario señalar que el proyecto tiene dos accesos por lo que se colocaron dos casetas de vigilancia.

Caseta de vigilancia 1.

En esta caseta se tiene el acceso por el camino que se encuentra en primera instancia en el lapso del arco a colorines.

El objetivo es permitir acceso a personal autorizado, revisar y vigilar orden en el área de las casas de la casa 15 a la casa 7.

Se pretende evitar el acceso a toda persona que no pertenezca a los registros del conjunto habitacional.

Circulación vehicular.

Los caminos interiores se emplearán para que los vehículos circulen hasta los estacionamientos y casas, con el fin de facilitar el acercamiento de los productos básicos del hogar. Se utilizará recubrimiento tipo adocreto o similar que permitirá la infiltración del agua.

La circulación vehicular como los andadores facilitarán el paso para recorrer toda el área disfrutando de la vista panorámica de los cerros verdes de los alrededores de Valle de Bravo.

Casa habitación que representa las 15 casas habitación.

La habitación es la principal actividad del proyecto, Cada casa la ocuparán entre 5 y 6 personas, y tendrá un espacio para cocinar, comedor donde consumir los alimentos con la familia, sala de estar para leer u observar televisión, dormitorios para descansar, ventanas y áreas junto a estas para disfrutar del paisaje que brinda la presa y los bosques aledaños a esta.

Lógicamente cada casa servicios sanitarios, y se contará con plantas de tratamiento que controlaran los residuos depurando el mayor porcentaje de agua posible que será empleada para el riego de áreas verdes. Sin embargo, el residuo solido será extraído por la empresa especializada en el tema.

Albercas.

Espacio deportivo y recreativo para el fortalecimiento y disfrute de los ocupantes del conjunto habitacional, con vista a la imagen panorámica que ofrece la presa de Valle de Bravo y los cerros de sus alrededores.

Se propone instalar dos albercas, una del lado de las casas de 7 a 15 y otra del bloque casas del 1 a 6.

Áreas verdes.

Estos son espacios de recreación donde disfrutar de la naturaleza, y la vista que ofrecen los alrededores.

Caseta de vigilancia 2.

Este segundo espacio pretende el control de entradas y salidas de vehículos y personas, con el objeto de mantener la seguridad y el orden al interior del conjunto habitacional.

Bodegas.

Estos espacios básicamente serán sitios de resguardo de materiales y productos que se ocuparán en las mismas casas habitación.

II.2.9.2. Mantenimiento preventivo.

Este tipo de mantenimiento dependerá principalmente de acciones como limpieza general, pintura en casas, circulaciones, casetas, muros, albercas, y demás espacios que lo requieran para lo cual será necesario llevar a cabo recorridos, por ejemplo:

- ❖ Recorridos de observación.
- ❖ Identificación de áreas que requieren limpieza o remodelación.
- ❖ Determinación de acciones a realizar.
- ❖ Revisión de los sistemas de tratamiento de aguas para asegurar el eficaz funcionamiento.
- ❖ Revisión previa y control del sistema de alimentación de agua, luz, teléfono, por cada casa o construcción del conjunto habitacional.

- ❖ Revisión previa y control de techos o losas, paredes y pisos, para prevenir posibles filtraciones.

II.2.9.3. Mantenimiento correctivo.

Esta actividad representa más acciones debido a que se trata de mantener las condiciones adecuadas en la casa, numerándolas de forma general.

- a) Revisión de casas y construcciones para determinar si es necesaria alguna reparación de paredes o espacios astillados, con cemento o repello a pequeña escala.
- b) Realizar evaluaciones constantes de casas y construcciones para definir si es necesario corregir pintura, y en su caso se pretende pintar el interior y exterior cada 3 años, y reponer la pintura donde se humedezca o pierda calidad por el sol, o contacto humano.
- c) Reparación o reposición de piezas del sistema eléctrico, de agua potable o el de aguas residuales.
- d) Vegetación, se realizarán podas, plantaciones, inducción a la regeneración natural, y asistencia a las poblaciones vegetales cercanas al predio.

El programa de operación se anexa en el programa de trabajo que se encuentra más adelante.

II.2.10 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.

Es necesario señalar que aunque el tiempo de vida útil que se propone es de 50 años, el proyecto podría tener mayor duración lo que indica que se solicitaría una ampliación de tiempo. Sin embargo, llegará el momento en que se deberá iniciar el desmantelamiento y abandono de las instalaciones y se planea que sea ordenado y se realice en mejores condiciones que las actuales.

II.2.10.1. Desmantelamiento.

Comprende las siguientes actividades:

- 1. Desocupación de cada una de las casas habitación.**

Consiste en extraer el mobiliario y enseres hasta dejar la estructura de cada casa vacía, así como la eliminación de residuos.

- 2. Desinstalación de equipamiento.**

Se desinstalará el equipamiento como las llaves para el abastecimiento, sistema de agua potable, sistema de aguas residuales, sistema eléctrico y todo aquel material que debe tener un fin definido como recuperadoras de plásticos, cables y demás recursos.

- 3. Derribo de techos, paredes, cadenas y castillos de todas las casas, albercas bodegas y cuarto de máquinas.**

De forma manual, se destruirán las paredes hasta dejar la estructura de varilla que sostiene la casa, separando los materiales constituidos por tierra

arena y grava para destinarlos a un sitio autorizado para su almacén y donde se le pueda acondicionar para otro uso.

La varilla se cortará por separado para su reciclamiento.

4. Extracción de materiales de escombros.

Todos los materiales serán colectados y depositados en sitios autorizados para trituración o reutilización en todo caso, aunque solo sean útiles como relleno de terrenos abruptos.

5. Roturación de suelos pavimentados o encementados en el total.

6. Roturación de suelo para extraer cimientos.

Debido a que el suelo estará presionados y estabilizado por 50 años, será necesario quebrar y extraer el piso, así como roturar con pico y barra el suelo involucrado, sacando todos los materiales que no pertenecen a este tipo de suelo favoreciendo un acondicionamiento para las acciones de restauración a realizar.

7. Preparación de terreno para restauración.

Este es un acondicionamiento estableciendo para iniciar un proceso de restauración de suelos, y vegetación con el objeto de recuperar el estado natural del sitio buscando favorecer la captación y desarrollo de bienes y servicios ambientales afectados.

8. Reforestación, protección y mantenimiento.

Cuando el terreno recupere un estado natural, se establecerá una reforestación con especies nativas con el objeto de recuperar el hábitat, con un cerco protector, y mantenimiento con riego y reposición de plantas.

Aunque hoy en día la vegetación son sólo pastos oportunistas, se plantarán especies de árboles y arbustos locales, principalmente, para inducir a una recuperación ecológica que favorezca al medio ambiente local y de los alrededores. No se usarán especies exóticas o desconocidas en la región.

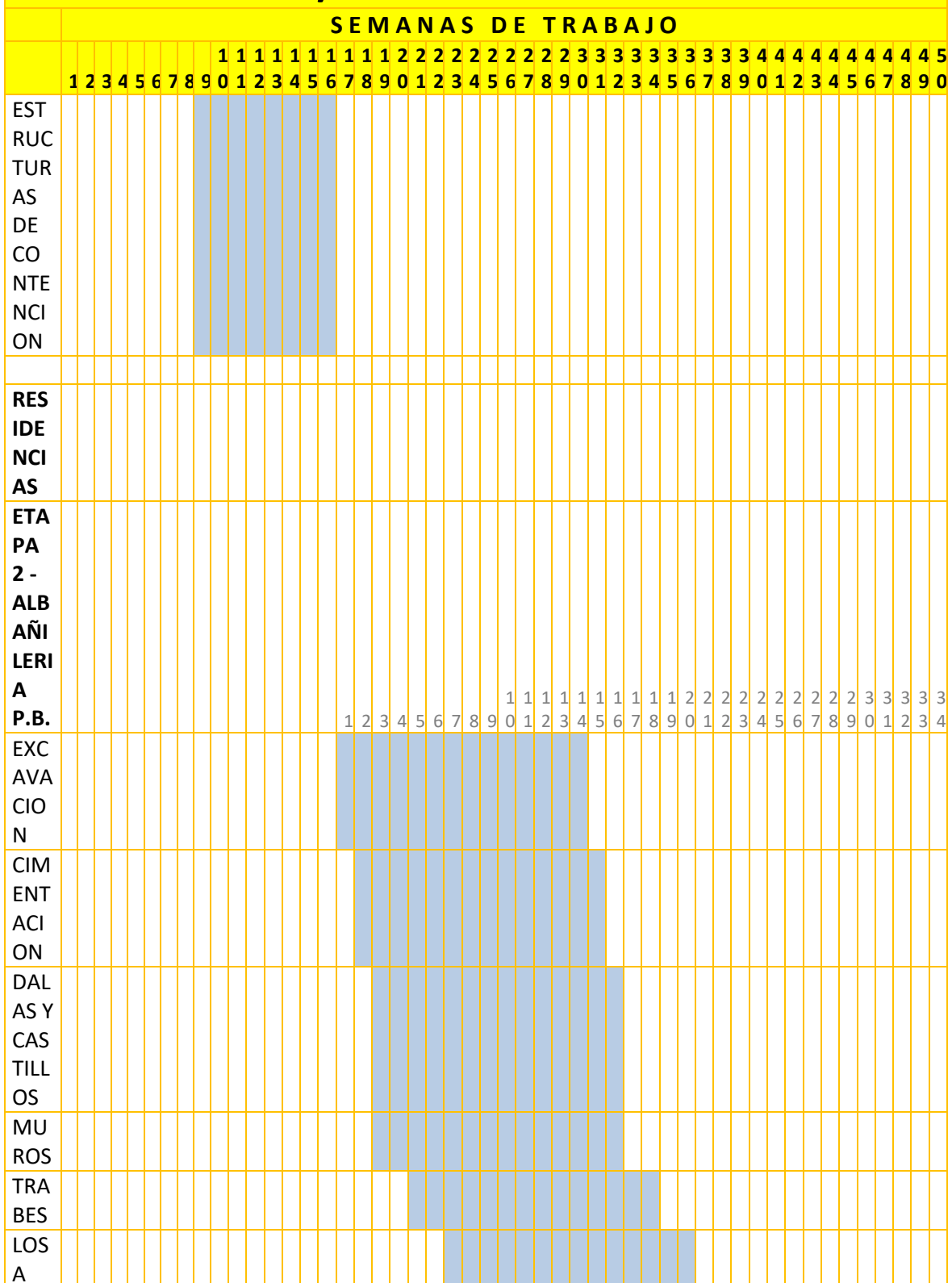
II.2.10.2. Abandono de las instalaciones.

1. Análisis de resultados del monitoreo del crecimiento y estabilidad de la reforestación.
2. Análisis de resultados del monitoreo de fauna.
3. Abandonar o dejar el espacio para recreación o beneficio de bienes y servicios ambientales.

Con base a la estimación de vida útil del proyecto, se presentará un programa de desmantelamiento y abandono que incluya los procedimientos, manejo y destino de materiales y equipos y los programas de rehabilitación o restauración de los sitios.

En esta fase se deben considerar las acciones ambientales planteadas en el DTU Modalidad B-Particular como medidas de mitigación y que continuarán ejecutándose después de concluida la vida útil del proyecto.

PROGRAMA DE OBRA - CASAS VALL E / SAN GASPARE



PROGRAMA DE OBRA - CASAS VALL E / SAN GASPAR

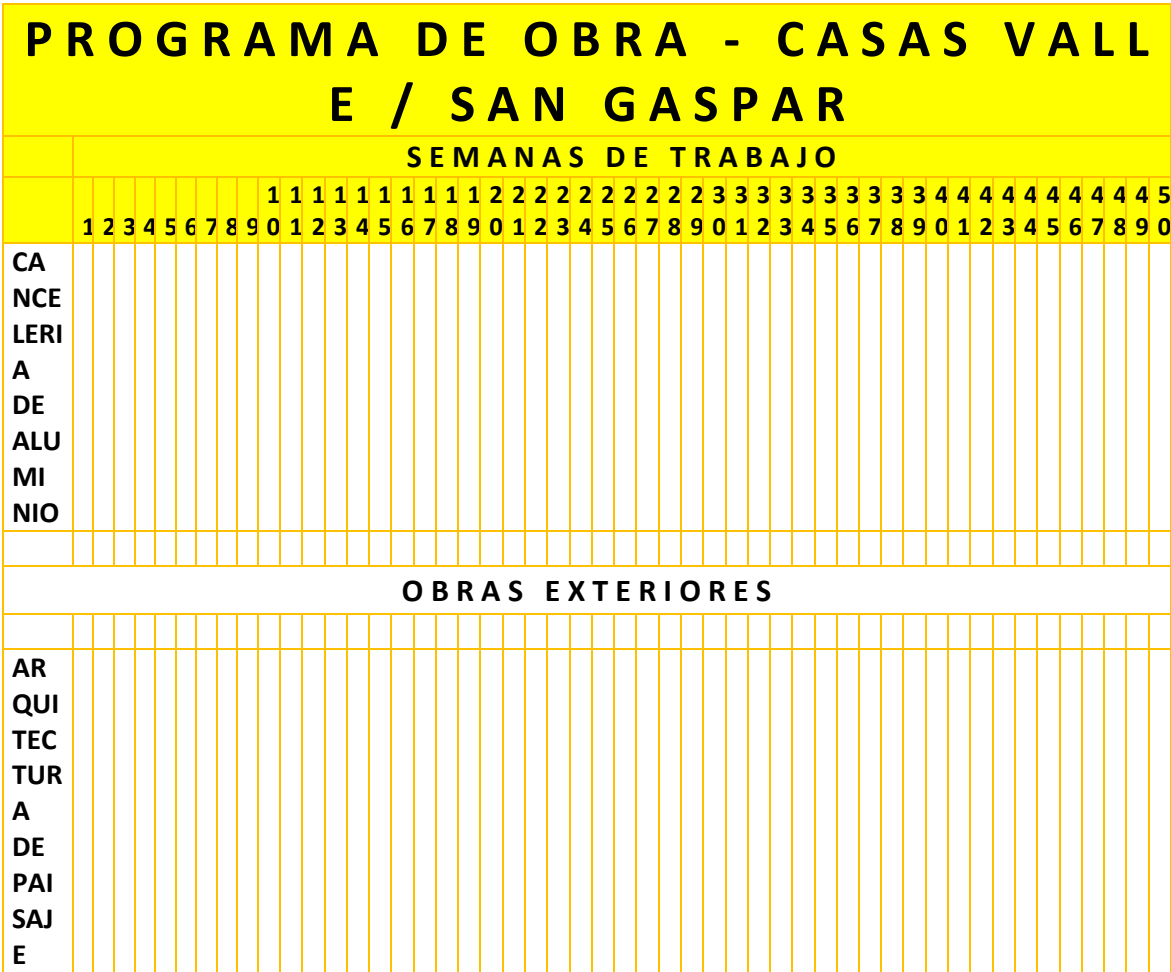
	SEMANAS DE TRABAJO																																																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	5							
DE ENT REP ISO																																																					
ESC ALE RA DE CO NCR ETO																																																					
RES IDE NCI AS																																																					
ETA PA 3 - ALB AÑI LERI A PIS O 1																																																					
DAL AS Y CAS TIL LOS																																																					
MU ROS																																																					
TRA BES																																																					
LOS A DE AZO TEA																																																					

PROGRAMA DE OBRA - CASAS VALL E / SAN GASPAR

	SEMANAS DE TRABAJO																																																											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5														
ACI ON HID ROS ANI TAR IA																																																												
INS TAL ACI ON ELE CTR ICA																																																												
INS TAL ACI ON DE GAS																																																												
ACABADOS																																																												
ETA PA 4 - ACA BA DO S																																																												
IMP ER ME ABI LIZA CIO N																																																												

PROGRAMA DE OBRA - CASAS VALL E / SAN GASPAR

	SEMANAS DE TRABAJO																																																										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5													
APL AN AD OS EN PLA FO NES																																																											
APL AN AD OS EN MU ROS																																																											
ACA BAD OS EN PIS OS																																																											
PIN TUR A EN PLA FO NES																																																											
PIN TUR A EN MU ROS																																																											
CAR PIN TER IA																																																											



Cuadro 17. Programa de trabajo (cronograma en diagrama de gantt, de 50 meses.

Programa de trabajo de 40 semanas.



PROGRAMA DE OBRA - CASAS VALL E / SAN GASPAR

5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

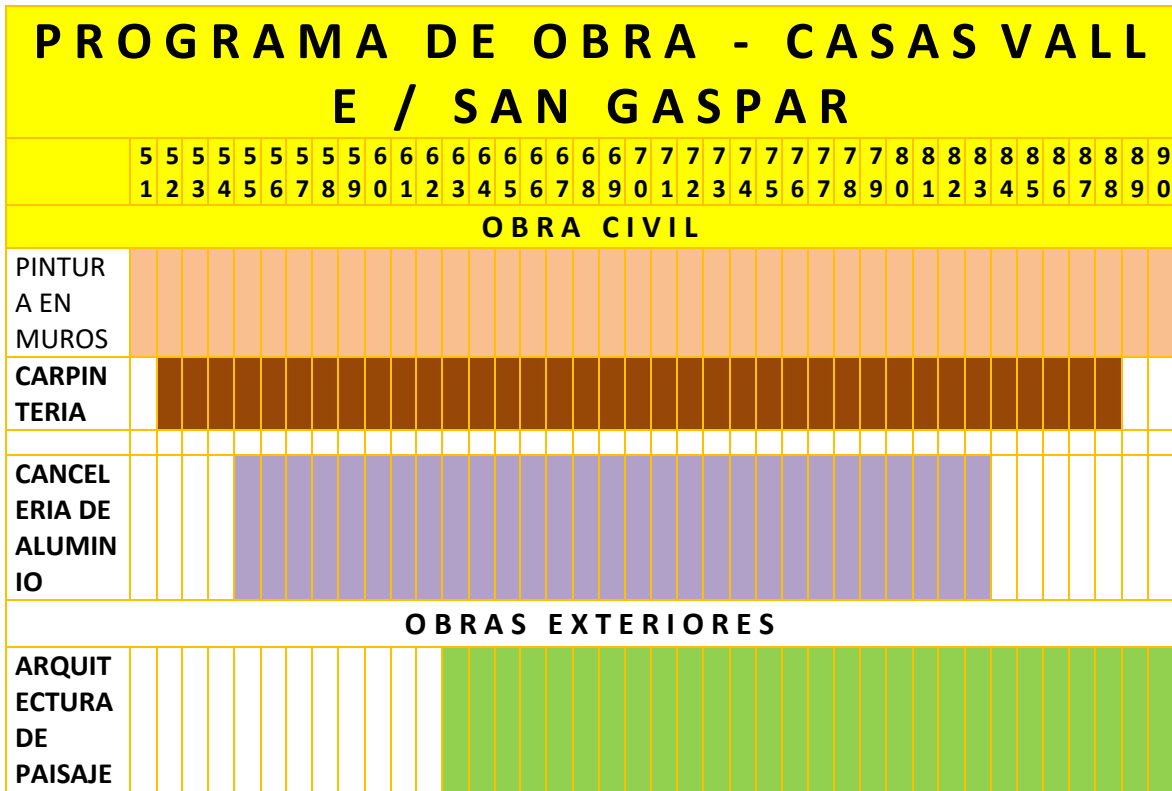
OBRA CIVIL

INSTALACIONES

INSTALACION HIDROSANITARIA	
INSTALACION ELECTRICA	
INSTALACION DE GAS	

ACABADOS

ETAPA 4 - ACABADOS	
IMPERMEABILIZACION	
APLANADOS EN PLAFONES	
APLANADOS EN MUROS	
ACABADOS EN PISOS	
PINTURA EN PLAFONES	



Cuadro 18. Programa de trabajo con cronograma de 40 meses.

II.2.12 Generación y manejo de residuos líquidos y emisiones a la atmósfera.

En el caso de los lodos de las plantas de tratamiento, se contratará una empresa especializada en el traslado, manejo y disposición de residuos peligrosos cada que sea necesario, de acuerdo con la intensidad de la generación de lodos producto de la limpieza de las aguas residuales.

En el caso de los residuos sólidos del tipo no peligrosos, se buscará su reducción, mediante dos vías: la reducción en su producción y su compactación. Los envases de aceites y solventes se entregarán en los mismos centros de compra, o bien serán almacenados y resguardados para luego entregarlos a una empresa especializada en su transporte, reciclamiento o confinamiento.

Hay que señalar que el camión de colecta de residuos autorizado por el municipio recoge un gran porcentaje de este tipo de residuos.

Etapas de preparación del sitio.

En esta etapa, se generarán residuos domésticos y orgánicos cuya fuente emisora, serán el personal contratado y los productos de despalme del terreno.

Durante la estancia de los trabajadores podrán generarse envases de refresco, latas, papel y bolsas de plástico, así como residuos alimenticios, etc., los cuales serán clasificados y separados.

Los residuos inorgánicos serán conducidos a centros de acopio para su posterior reciclaje, y los residuos de tipo orgánico serán utilizados para producción de composta. Los residuos orgánicos estarán conformados por la biomasa originada durante la remoción de la cubierta vegetal en el terreno, mismos que no requerirán de su disposición al contemplar su picado y esparcimiento en el área en forma de materia orgánica. Los residuos sólidos no reciclables se canalizarán al sistema de limpia municipal.

La fuente de generación temporal de emisiones a la atmósfera será la maquinaria ligera que se usará en la eliminación de la vegetación herbácea. La contaminación temporal consistirá en ruido, polvos y productos resultantes de la combustión que no serán significativos por la duración e intensidad de las obras previstas.

Etapas de construcción.

En esta etapa se generarán residuos de tipo doméstico y de construcción, considerándose como principales fuentes la infraestructura de servicios y la mano de obra contratada. Los residuos serán almacenados temporalmente y trasladados a los sitios autorizados para tal fin.

La generación de emisiones a la atmósfera por la maquinaria utilizada y los vehículos de apoyo se dará de manera temporal y los cambios de combustible y aceite de la maquinaria se realizarán en áreas preestablecidas fuera del terreno, por lo que no se prevé la generación de residuos peligrosos en el sitio.

Las emisiones de ruido consistirán en aquellas que generen los vehículos y maquinaria utilizados, los cuales estarán por debajo de los límites máximos permisibles de acuerdo con los parámetros estipulados en la Norma oficial NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición, publicada con fecha 13 de enero de 1995.

II.2.13 Residuos.

Los residuos se separarán en orgánicos e inorgánicos y serán almacenados en contenedores ya sea en el caso de los orgánicos para su tratamiento y elaboración de composta, mientras que, en el caso de los inorgánicos, como ya se mencionó serán reducidos y entregados al sistema municipal de recolección o vendidos en el caso de aquellos que tengan un volumen adecuado para poder comercializarse.

Los residuos inorgánicos serán separados en botes de 200 litros señalados con los letreros de Cartón y papel, metales, madera pequeña, plásticos de bolsas y otros, PET, Aluminio, y no reciclables estos últimos se tratan de materiales que no pueden ser reutilizados.

Preferentemente estos productos serán entregados a la empresa tipo bodega de rescate de residuos reciclable ubicada en el arco.

Los residuos orgánicos que deberán ser entregados al sistema de recolección de basura para ser depositado en el sitio que el municipio tiene autorizado para depositar.

Para los residuos que se generen en los sanitarios rentados la misma empresa cuenta con los recursos necesarios para extraer y destinar el tratamiento necesario para minimizar cualquier tipo de contaminación.

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

III. VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACION DE USO DEL SUELO.

A continuación, se presenta la vinculación del proyecto con los diferentes instrumentos jurídicos del orden Federal, Estatal y Municipal que lo regulan en materia ambiental y de uso del suelo en la región donde se pretende llevar a cabo el proyecto

III.I Ordenamientos jurídicos federales

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.

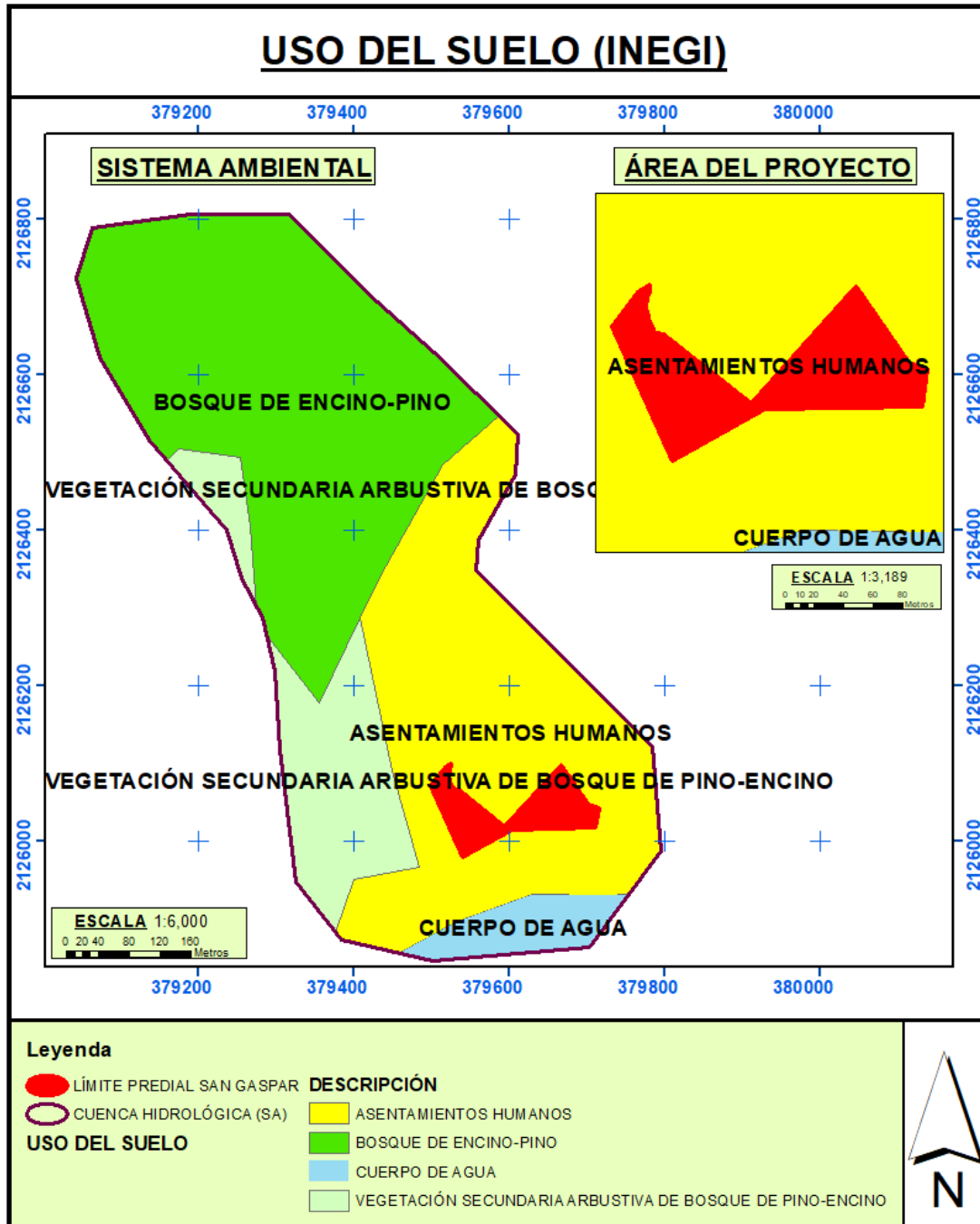
Artículo 26.

B. El Estado contará con un Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica cuyos datos serán considerados oficiales. Para la Federación, las entidades federativas, los Municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, los datos contenidos en el Sistema serán de uso obligatorio en los términos que establezca la ley.

(Reformado mediante Decreto publicado en el Diario Oficial de la federación el 29 de enero de 2016)...

Relación con el proyecto

El país cuenta con el INEGI, mismo que establece que el uso del suelo establecido en donde se ubica el proyecto corresponde al uso del suelo urbano, el cual se puede observar a continuación.



Mapa 8. Uso del suelo acorde al INEGI, respaldado por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE.

Artículo 1. La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

I.- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar;

V.- El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas;

Relación con el proyecto

Este proyecto cumple con la normatividad ambiental, las leyes, reglamento e instrumentos aplicables y existe una coherencia entre las actividades a realizar y la protección al ambiente, incluyendo las medidas de mitigación del probable impacto ambiental negativo.

Artículo 5. Son facultades de la Federación: X.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes;

Relación con el proyecto

Este DTU-CUSF se presenta ante la autoridad competente para su dictamen y resolución en materia de impacto ambiental.

Artículo 28. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que

puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente.

Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

VII.- Cambios de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.

XI.- Obras en áreas naturales protegidas de competencias de la Federación;

Relación con el proyecto

El proyecto cae dentro de los considerandos arriba mencionados, por lo que en este DTU-CUSF, se integran la MIA y el ETJ.

Artículo 30. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Relación con el proyecto

Se identifican los impactos ocasionados por el proyecto y se establecen las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para posibles efectos negativos, así mismo el promovente se hace responsable de la protección del medio ambiente

en el que se ubica dicho proyecto. Lo anterior, que forma parte de una MIA y/o un ETJ se presenta aquí de manera integrada en un DTU..

Artículo 46. Se consideran áreas naturales protegidas:

VI.- Áreas de protección de recursos naturales;

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

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

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

Relación con el proyecto:

Las actividades del proyecto se desarrollarán bajo un marco de sustentabilidad dirigido por las disposiciones jurídicas aplicables en materia de impacto ambiental y uso de suelo ya que se encuentra dentro de un ANP, y se pondrá atención en la disminución y compensación de los riesgos a la continuidad e integridad de los ecosistemas.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

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

S) Obras en Áreas Naturales Protegidas: Cualquier tipo de obra o instalación dentro de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación.

Relación con el proyecto

Se requiere la remoción de la vegetación ya sea parcial o totalmente del área forestal, es decir, se requiere cambio de uso de suelo (CUSTF) por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de acuerdo la LGDFS. Entre las atribuciones de la Secretaría destacan:

XXVIII. Definir y aplicar las regulaciones del uso del suelo en terrenos forestales y preferentemente forestales;

XXIX. Expedir, por excepción, las autorizaciones de cambio de uso del suelo de los terrenos forestales, así como controlar y vigilar el uso del suelo forestal;

Artículo 16. La Secretaría ejercerá las siguientes atribuciones:

XX. Expedir, por excepción las autorizaciones de cambio de uso de suelo de los terrenos forestales;

Artículo 24.

VIII. Autorizar el cambio de uso del suelo de los terrenos de uso forestal;

XI. Evaluar el impacto ambiental de las obras o actividades forestales a que se refiere el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Artículo 58. Corresponderá a la Secretaría otorgar las siguientes autorizaciones:

I. Cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción.

Artículo 108. Los servicios técnicos forestales comprenden las siguientes actividades:

IX. Elaborar los ETJ de cambio de uso del suelo de terrenos forestales.

Artículo 117. La Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada.

En las autorizaciones de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, la autoridad deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las propuestas y observaciones planteadas por los miembros del Consejo Estatal Forestal.

No se podrá otorgar autorización de cambio de uso de suelo en un terreno incendiado sin que hayan pasado 20 años, a menos que se acredite fehacientemente a la Secretaría que el ecosistema se ha regenerado totalmente, mediante los mecanismos que para tal efecto se establezcan en el reglamento correspondiente.

Las autorizaciones que se emitan deberán atender lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamiento ecológico correspondiente, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

Relación con el proyecto

El presente DTU-CUSF establece los lineamientos y acciones para no comprometer la biodiversidad, ni provocar erosión del suelo, deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación, en una zona donde no se ha presentado incendio alguno en los últimos 20 años.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE

ARTÍCULO 120. Para solicitar la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la Secretaría...

Junto con la solicitud deberá presentarse el estudio técnico justificativo...

Relación con el proyecto

En el presente DTU-CUSF queda debidamente integrada la información requerida para el Estudio Técnico Justificativo para el cambio de uso de suelo con el formato debidamente correspondiente aprobado por la Secretaría.

ARTÍCULO 122. La Secretaría resolverá las solicitudes de cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

ARTÍCULO 123. La Secretaría otorgará la autorización de cambio de uso del suelo en terreno forestal, una vez que el interesado haya realizado el depósito a que se refiere el artículo 118 de la Ley, por el monto económico de la compensación ambiental determinado de conformidad con lo establecido en el artículo 124 del presente Reglamento.

El trámite será desechado en caso de que el interesado no acredite el depósito a que se refiere el párrafo anterior dentro de los treinta días hábiles siguientes a que surta efectos la notificación.

Una vez acreditado el depósito, la Secretaría expedirá la autorización correspondiente dentro de los diez días hábiles siguientes. Transcurrido este plazo sin que la Secretaría otorgue la autorización, ésta se entenderá concedida.

ARTÍCULO 124. El monto económico de la compensación ambiental relativa al cambio de uso del suelo en terrenos forestales a que se refiere el artículo 118 de la Ley, será determinado por la Secretaría considerando lo siguiente:

I. Los costos de referencia para reforestación o restauración y su mantenimiento, que para tal efecto establezca la Comisión. Los costos de referencia y la metodología para su estimación serán publicados en el Diario Oficial de la Federación y podrán ser actualizados de forma anual.

II. El nivel de equivalencia para la compensación ambiental, por unidad de superficie, de acuerdo con los criterios técnicos que establezca la Secretaría. Los niveles de equivalencia deberán publicarse en el Diario Oficial de la Federación.

Los recursos que se obtengan por concepto de compensación ambiental serán destinados a actividades de reforestación o restauración y mantenimiento de los ecosistemas afectados, preferentemente en las entidades federativas en donde se haya autorizado el cambio de uso del suelo.

Relación con el proyecto

El promovente realizará el depósito económico en tiempo y forma, bajo el entendido que, de no realizarse, el trámite será desechado.

ARTÍCULO 126. La autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales amparará el aprovechamiento de las materias primas forestales derivadas y, para su transporte, se deberá acreditar la legal procedencia con las remisiones forestales respectivas, de conformidad con lo dispuesto en la Ley y el presente Reglamento.

La Secretaría asignará el código de identificación y lo informará al particular en el mismo oficio de autorización de cambio de uso del suelo.

Relación con el proyecto

No se contempla derribo de árboles, por lo que no habrá aprovechamiento.

ARTÍCULO 127. Los trámites de autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de uso del suelo en terrenos forestales podrán integrarse para seguir un solo trámite administrativo, conforme con las disposiciones que al efecto expida la Secretaría.

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS

ARTÍCULO 1.- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.

Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, así como establecer las bases para:

...

II. Determinar los criterios que deberán de ser considerados en la generación y gestión integral de los residuos, para prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y la protección de la salud humana;

...

IV. Formular una clasificación básica y general de los residuos que permita uniformar sus inventarios, así como orientar y fomentar la prevención de su generación, la valorización y el desarrollo de sistemas de gestión integral de los mismos;

VI. Definir las responsabilidades de los productores, importadores, exportadores, comerciantes, consumidores y autoridades de los diferentes niveles de gobierno, así como de los prestadores de servicios en el manejo integral de los residuos;

VII. Fomentar la valorización de residuos, así como el desarrollo de mercados de subproductos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica y económica, y esquemas de financiamiento adecuados;

VIII. Promover la participación corresponsable de todos los sectores sociales, en las acciones tendientes a prevenir la generación, valorización y lograr una gestión integral de los residuos ambientalmente adecuada, así como tecnológica, económica y socialmente viable, de conformidad con las disposiciones de esta Ley;

...

XIII. Establecer medidas de control, medidas correctivas y de seguridad para garantizar el cumplimiento y la aplicación de esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven, así como para la imposición de las sanciones que corresponda.

ARTÍCULO 7.- Son facultades de la Federación:

...

II. Expedir reglamentos, normas oficiales mexicanas y demás disposiciones jurídicas para regular el manejo integral de los residuos peligrosos, su clasificación, prevenir la contaminación de sitios o llevar a cabo su remediación cuando ello ocurra;

Relación con el proyecto

Se consideran medidas precisas con el objetivo de minimizar y clasificar los residuos generados por las diferentes fases del proyecto de acuerdo con lo establecido en la normatividad aplicable, con el objetivo de minimizar el impacto ambiental que pudiese generar.

III.2 Programas de ordenamientos ambientales del territorio.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO

El Ordenamiento Ecológico es uno de los principales instrumentos de la política ambiental mexicana que propone sentar las bases para planificar el uso del suelo en el territorio nacional. El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), tiene como objetivo que los sectores del Gobierno Federal incorporen acciones ambientales en diferentes actividades relacionadas con el uso y ocupación del territorio, con la finalidad de que se protejan las zonas críticas para la conservación de la biodiversidad y los bienes y servicios ambientales.

Por los beneficios sectoriales que supone, el POEGT contribuye a dar certidumbre a la inversión pública y seguridad social para realizar distintas actividades, y con ello, elevar la competitividad. Este Programa es de observancia obligatoria para toda la Administración Pública Federal e inductivo para los particulares.

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. Así mismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas.

El POEGT establece un conjunto de **políticas ambientales** (aprovechamiento, restauración, protección y preservación), las cuales son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable. Su aplicación promueve que los sectores del Gobierno Federal actúen y contribuyan en cada Unidad Ambiental Biofísica (UAB) hacia este modelo de desarrollo. 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. El orden en la construcción de la política ambiental refleja la importancia y rumbo de desarrollo que se desea inducir en cada UAB.

De acuerdo al POEGT el proyecto se encuentra localizado en la UAB 67 Depresión del Balsas, dentro de la Región Ecológica 18.19, de acuerdo con lo mostrado en los cuadros siguientes.

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

Cuadro 19. Descripción de la región ecológica de acuerdo al POETG.

A continuación, se muestra la Política Ambiental propuesta, la UAB en la que se encuentra y las Estrategias Sectoriales aplicables.

Política Ambiental:	67, 69 y 126. - Restauración y Aprovechamiento Sustentable.
Prioridad de Atención	67 y 69. - Medio 126. - Alta

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
67	Forestal - Minería	Agricultura - Ganadería	Población - 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
69	Forestal - Minería	Agricultura - Ganadería	Desarrollo Social	Pueblos Indígenas - SCT	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 24, 25, 26, 27, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44
126	Forestal - Minería	Preservación de Flora y Fauna	Ganadería - Población	-	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 14, 15, 15 BIS, 33, 34, 35, 37, 38, 40, 41, 43, 44

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	12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
C) Agua y saneamiento	27 Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.
E) Desarrollo social	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.

	<p>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.</p> <p>37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p> <p>38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.</p> <p>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.</p> <p>41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.</p>
<p>Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</p>	
<p>A) Marco jurídico</p>	<p>42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.</p>
<p>B) Planeación del ordenamiento territorial</p>	<p>43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.</p>

	<p>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.</p>
<p>Estrategias. UAB 69</p>	
<p>Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio</p>	
<p>B) Aprovechamiento sustentable</p>	<p>4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.</p> <p>5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.</p> <p>6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.</p> <p>7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.</p> <p>8. Valoración de los servicios ambientales.</p>
<p>C) Protección de los recursos naturales</p>	<p>12. Protección de los ecosistemas.</p> <p>13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.</p>
<p>D) Restauración</p>	<p>14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.</p>
<p>E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios</p>	<p>15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.</p> <p>15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.</p>
<p>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</p>	
<p>A) Suelo Urbano y Vivienda.</p>	<p>24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.</p>

B) Zonas de Riesgo y prevención de contingencias	<p>25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.</p> <p>26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.</p>
C) Agua y saneamiento	<p>27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.</p>
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	<p>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.</p> <p>31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.</p> <p>32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.</p>
E) Desarrollo social	<p>35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.</p> <p>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.</p> <p>37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p> <p>38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.</p>

	39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del ordenamiento territorial	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. UAB 126	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
A) Preservación	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	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	12. Protección de los ecosistemas.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al

<p>actividades económicas de producción y servicios</p>	<p>aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.</p> <p>15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.</p>
<p>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</p>	
<p>E) Desarrollo social</p>	<p>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.</p> <p>34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.</p> <p>35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.</p> <p>37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p> <p>38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.</p> <p>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.</p>

	<p>41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.</p>
<p>Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</p>	
<p>B) Planeación del ordenamiento territorial</p>	<p>43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.</p> <p>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.</p>

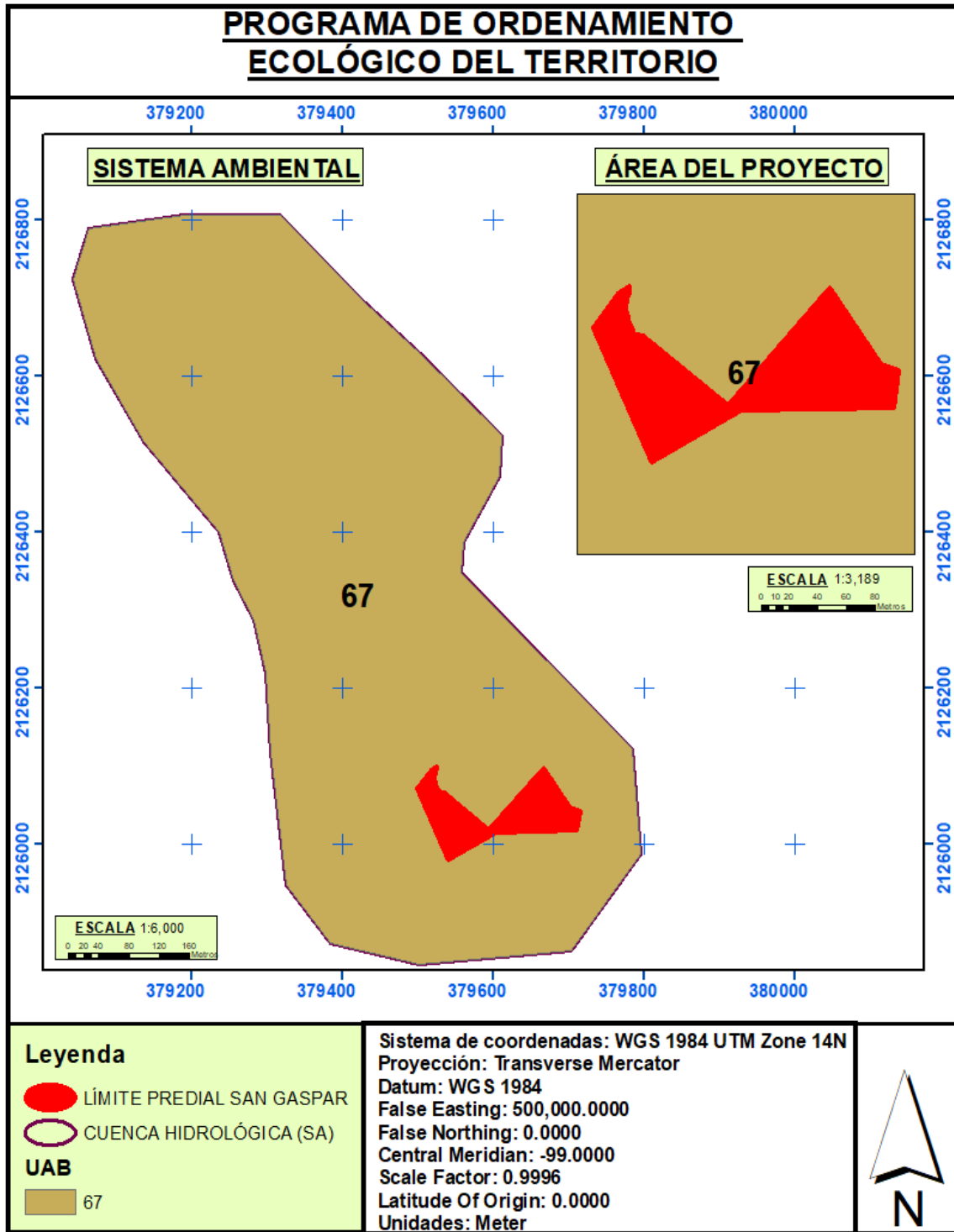
Relación y vinculación con el proyecto

Considerando la naturaleza del proyecto, promueve de manera activa las estrategias 27, 33, 34, 35, 37, 38, 41 y 44, debido a que la implementación de este contribuirá de manera directa al beneficio social de los usuarios del proyecto y de manera indirecta a la población a través de la generación de empleos e ingresos económicos, situación que impacta de manera positiva mejorando las condiciones de vida de estos.

Así mismo, las estrategias 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 12, 13 y 14, el proyecto se realizará bajo un esquema de sustentabilidad, lo que favorece la preservación, protección y restauración de los componentes ambientales del sitio del proyecto y de su área de influencia.

Por otro lado, tomando en cuenta las políticas ambientales aplicables para esta UAB *Depresión del Balsas (Aprovechamiento sustentable y restauración)*, el proyecto considera acciones que promoverán que se siga manteniendo la integridad

funcional de los ecosistemas sin rebasar su capacidad de carga, ya que como medida de compensación al cambio de uso del suelo, se promoverá la restauración de una hectárea, superficie mayor a la afectada por el CUSTF, en este sentido se prevé que en el área seleccionada para restaurar, se llevarán a cabo acciones de recuperación y restablecimiento de las condiciones que propicia la continuidad de los procesos naturales al interior de la Cuenca Valle de Bravo-Amanalco en que se localiza el proyecto, generando con ello que dichas condiciones ambientales mejoren con relación a las que actualmente prevalecen en el sitio en que se realizará el cambio de uso del suelo.



Mapa 9. Localización del predio dentro de la UGA 67 del Programa de Ordenamiento General del Territorio.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE MÉXICO

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México (POETEM) publicado en el periódico oficial “Gaceta de Gobierno” el 4 de junio de 1999, se constituye como un instrumento básico de planeación ambiental, que por su carácter general e integral resalta la problemática más aguda, con objeto de atenderla prioritariamente.

Considerado como un proceso de planeación dinámico, dirigido a programar y sustentar el uso del suelo y el manejo de los recursos naturales, donde el Estado de México ejerce su soberanía y jurisdicción; con la finalidad de preservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger al ambiente de manera corresponsable con los distintos actores de la sociedad mexiquense, y por lo cual fueron generados criterios de regulación ambiental que gradúan los aprovechamientos, en congruencia con las políticas ambientales y la fragilidad ambiental representada en cinco niveles, establece en su Acuerdo Tercero lo siguiente:

Tercero.- El Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México es obligatorio para la administración pública estatal y municipal, en el ámbito de sus respectivas atribuciones.

Relación con el proyecto

Se revisaron y se acatan las consideraciones establecidas por el ordenamiento del territorio atendiendo los considerandos planteados en los criterios de la UGA.

ACTUALIZACIÓN DEL MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE MÉXICO.

La Actualización del Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México (OETEM) se publicó en la Gaceta del Gobierno del Estado de México el 19 de diciembre de 2006. El OETEM es un instrumento de la política pública para regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas en el territorio del Estado de México, con el objeto de lograr la protección del ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir de las tendencias de deterioro y potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

En este sentido, el POETEM se orienta al fomento del crecimiento económico y social de la región y a elevar el nivel de vida de sus habitantes, mediante el aprovechamiento racional de sus recursos naturales, con especial énfasis en las alternativas de usos de suelo respecto a las actividades productivas (agrícola, pecuaria, forestal, acuícola y minera); así como a la protección, conservación, restauración y fomento productivo de las áreas naturales protegidas. El OETEM contempla 713 unidades de gestión ambiental (UGAs), para las cuales se definieron criterios empleados para la determinación de las políticas ambientales aplicables en el territorio estatal.

Estos criterios incluyen: tipo de suelo (textura, profundidad), pendiente, precipitación anual, cobertura vegetal, procesos erosivos y usos de suelo actual y potencial.

Los criterios de regulación ecológica aplicables para la unidad ecológica tienen carácter de recomendación y su aplicación será congruente tanto con las características socioeconómicas actuales de la región, como con la normatividad establecida por otras dependencias federales y estatales en la materia.

Unidad ecológica

Para el caso del proyecto pretendido, el sitio propuesto para el cambio de uso del suelo se localiza en las Unidades ecológicas Fo-5-306.

Unidad ecológica	Uso predominante	Fragilidad ambiental	Política	Criterios recomendados
Fo-5-306	Forestal	Máxima	Conservación	143-165, 170-178, 185, 196, 201-205

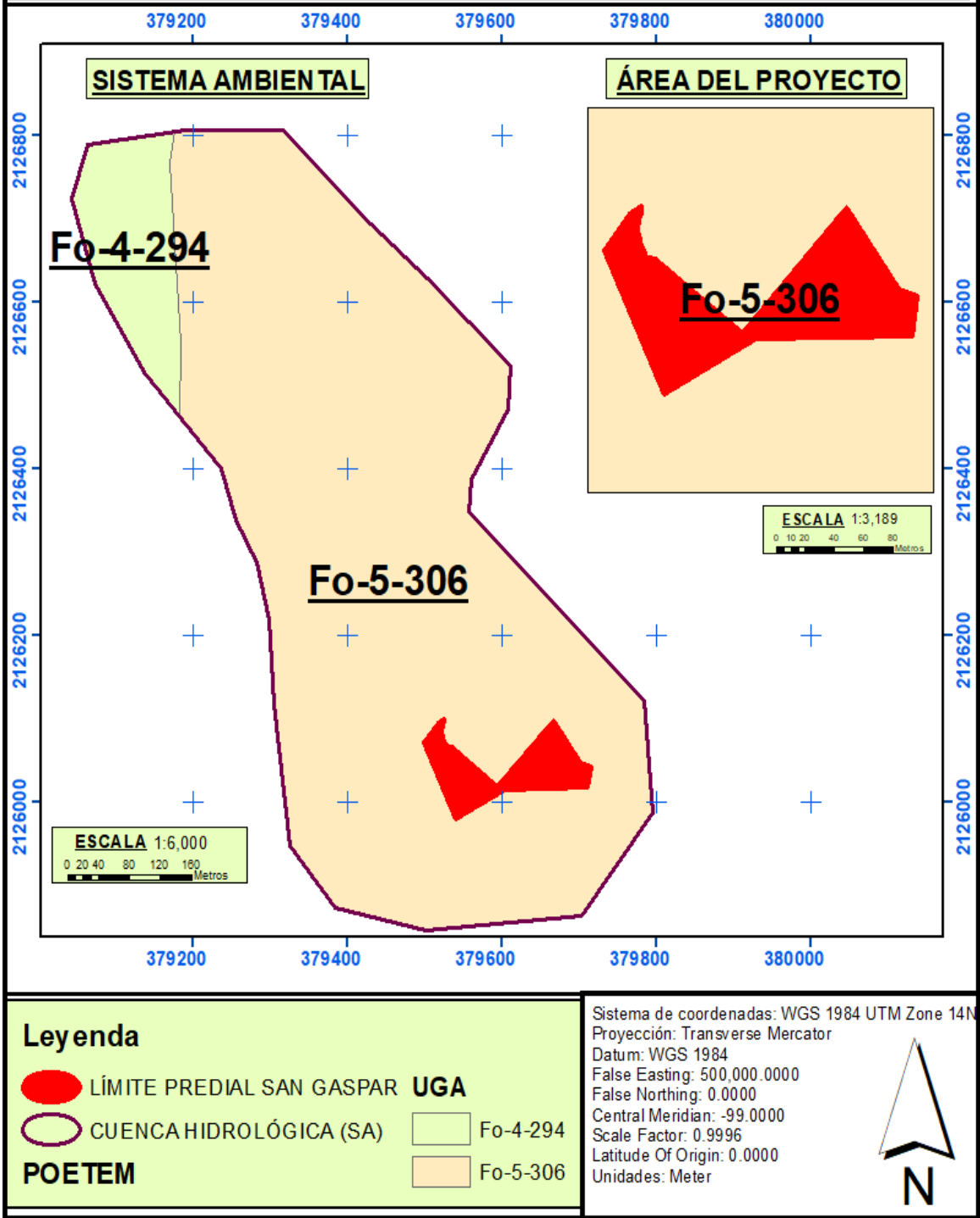
Cuadro 20. Descripción de la unidad ecológica perteneciente al sitio del proyecto.

En el proyecto a establecer se consideran cada uno de los criterios que establece la unidad ecológica asignada al sitio del proyecto.

La definición vigente para la política de **conservación** establece lo siguiente (Gaceta de Gobierno del 27 de mayo de 2009, Acuerdo del Ejecutivo del Estado por el que se modifica la política de Conservación establecida en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México):

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

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO TERRITORIAL DEL ESTADO DE MÉXICO (POETEM)



Mapa 10. Ubicación del proyecto en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de México.

Relación con el proyecto

Con base en esta modificación, aplicable a la Unidad ecológica Fo-5-306 en la que se ubica el sitio propuesto para las casas-habitación, se confirma que es factible la autorización del cambio de uso del suelo, pues dicho sitio corresponde a “terrenos que actualmente se encuentren significativamente alterados por el cambio de uso de suelo derivado de actividades humanas o factores naturales”; asimismo, el proyecto promoverá las actividades turísticas y el orden urbano, previo cumplimiento del procedimiento de impacto ambiental y de cambio de uso de suelo, y además generará beneficios ambientales y sociales en la región durante las diversas etapas del proyecto.

Considerando lo anterior, se establece entonces que la vinculación del proyecto con el instrumento normativo del POETEM, puede ser viable y factible dentro de los límites establecidos para la Unidad ecológica Fo-5-306, ya que la superficie en la que se pretende llevar a cabo el cambio de uso del suelo no es significativa comparada con la que abarca la Unidad. Además, se encuentra dentro de superficies que denotan que el equilibrio ambiental ha sido perturbado con anterioridad, lo que implica que el proyecto de cambio de uso del suelo:

- No será un detonador de procesos que impliquen el desequilibrio ecológico en los sitios de proyecto y zona de influencia, toda vez que se considera la normatividad aplicable en materia de impacto ambiental;
- Si bien será removida parte de la cubierta vegetal en el sitio del proyecto, no se compromete la biodiversidad; con relación a esto, se enfatiza que se mitigarán y compensarán los impactos ambientales negativos ocasionados a través de acciones de reforestación de 2 hectáreas propuestas, plantadas con especies nativas de la región, a una densidad mínima de 800 a 1000 plantas/ha, a las que se les dará mantenimiento durante al menos tres años posteriores a su plantación

(garantizándose una supervivencia mínima del 70% al término de dicho plazo), que serán ubicados en sitios estratégicos al interior del ANP federal Área de Protección de Recursos Naturales “Zona Protectora Forestal de las Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, Estado de México”;

- No serán afectadas especies de flora y fauna con algún estatus de riesgo por el proyecto.

Para el presente proyecto se considerarán todos los elementos para su desarrollo adecuado, ya que las actividades que se efectúen tendrán que ser congruentes con el marco regulatorio general y ambiental e incorporarse al marco de gestión existente, derivado de la operación de la obra que se promueve y que conlleva la mitigación de los impactos negativos que se generen, el monitoreo de las condiciones del medio y medidas de tipo preventivo y correctivo o de compensación (en el caso de que así ocurran y lo ameriten). Por su lado, la ejecución de la obra civil no será tan impactante en comparación con otro tipo de obras permisibles según el ordenamiento analizado como lo son, por ejemplo, la instalación de infraestructura agrícola y pecuaria, obras que son generadores de impactos ambientales mayores que los que podrían generar las obras propuestas en este proyecto.

Vinculación del proyecto con la Actualización del Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México (2006).

No.	Criterios de regulación	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
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>El proyecto se ubica en un uso del suelo como urbano (INEGI).</i>

No.	Criterios de regulación	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
144	<p>Para evitar la erosión, la pérdida de especies vegetales con status y los hábitats de fauna silvestre, es necesario mantener la vegetación nativa en áreas con pendientes mayores al 9%, cuya profundidad de suelo es menor de 10 cm y la pedregosidad mayor al 35%.</p>	<p><i>En ninguna parte del terreno la pendiente es mayor al 9%. Aun así, se tomarán medidas para redistribuir el suelo fértil retirado de las áreas de construcción y por otra parte se tomarán medidas para evitar la erosión.</i></p> <p><i>La pendiente promedio es de 3.8%.</i></p> <p><i>No hay pedregosidad.</i></p>
145	<p>En áreas que presenten suelos delgados o con afloramientos de roca madre, no podrá realizarse ningún tipo de aprovechamiento, ya que la pérdida de la cobertura vegetal en este tipo de terrenos favorecería los procesos erosivos. También deberá contemplarse, de acuerdo al Programa de Conservación y Manejo, su restauración.</p>	<p><i>El criterio se cumple, ya que la vegetación propuesta a remover derivado del cambio de uso del suelo tendrá lugar en terrenos sin pedregosidad.</i></p>
146	<p>Las acciones de restauración son requisito en cualquier tipo de aprovechamiento forestal, no podrá haber otro.</p>	<p><i>El criterio se cumple. Si bien el objeto principal del proyecto no es el aprovechamiento forestal, se considera implementar un programa de reforestación que beneficiará una superficie mínima</i></p>

No. Criterios de regulación	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
	<i>de 2 ha, así como un conjunto de obras de conservación de suelos y agua.</i>
147 La reforestación deberá realizarse exclusivamente con especies nativas, tratando de conservar la diversidad con la que se contaba originalmente.	<i>El proyecto considera acciones de reforestación y regeneración natural empleando especies nativas de la zona, concretamente planta producida en los viveros establecidos en los municipios de Valle de Bravo y Amanalco, cuya colecta de semilla incluye a la zona del proyecto.</i>
148 La reforestación se podrá realizar por medio de semillas o plántulas obtenidas de un vivero.	<i>La planta que será utilizada en la reforestación provendrá de viveros de la región, teniendo como primera opción los viveros existentes en Valle de Bravo y Amanalco, en donde se producen especies nativas a partir de semilla recolectada en la región.</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	<i>El proyecto contempla acciones de reforestación como medida de mitigación y compensatoria al cambio de uso del suelo, principalmente en terrenos con pastizal o arbustos, con baja</i>

No. Criterios de regulación	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
barrancas, con la finalidad de controlar la erosión y disminuir el azolvamiento.	<i>densidad de arbolado y/o con indicios de procesos importantes de erosión, para lo que serán consideradas especies nativas de la zona. Se da prioridad a dichos terrenos en virtud de que las márgenes de los arroyos aledañas al sitio del proyecto poseen una aceptable cobertura de vegetación.</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>El criterio se cumple, ya que no se prevé la introducción de especies exóticas.</i>
151 Los taludes en caminos deberán estabilizarse y reforestarse con especies nativas.	<i>Las colindancias de la vialidad interna propuesta en el proyecto serán normalmente áreas verdes en las que se establecerán especies de flora nativas de la zona, por lo que el criterio se cumple.</i>
152 Veda temporal y parcial respecto a las especies forestales establecidas en el decreto respectivo.	<i>El proyecto no considera la remoción de especies de flora protegidas o identificadas en alguna categoría de riesgo.</i>

No.	Criterios de regulación	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
153	Se prohíbe el derribo de árboles, la extracción de humus, mantillo y suelo vegetal sin la autorización previa competente.	<p><i>El presente DTU-CUSF se elabora con la finalidad de obtener la autorización correspondiente en materia forestal y de impacto ambiental, a efecto de realizar un cambio de uso de suelo, lo que implica remoción de vegetación en terrenos forestales. Sin embargo, no se contempla derribo de arbolado.</i></p> <p><i>El predio no presenta humus y mantillo, solo son pastos inducidos.</i></p>
154	Invariablemente, los aprovechamientos forestales deberán observar el reglamento vigente en la materia.	<p><i>No aplica. No hay productos forestales que aprovechar.</i></p>
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.	<p><i>Dado el grado de perturbación que presenta la generalidad de la cubierta vegetal del predio, no se considera como un área con alto valor ecológico. Sin embargo, las acciones de reforestación y de obras de conservación de suelos previstas en el proyecto, contribuirán a la preservación del</i></p>

No. Criterios de regulación	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
	<i>ecosistema y a la protección de los servicios ambientales y de la fauna.</i>
156 En terrenos con pendiente mayor al 15%, se promoverá el uso forestal.	<i>La pendiente notablemente menor al 15%. Por lo que INEGI considera uso de suelo como URBANO.</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.	<p><i>El presente DTU-CUSF se elabora con la finalidad de obtener la autorización correspondiente en materia forestal y de impacto ambiental, a efecto de realizar un cambio de uso de suelo en terrenos forestales, sin fines de aprovechamiento forestal.</i></p> <p><i>Se trata de una superficie sin arbolado, por lo que no se requiere estudio dasonómico.</i></p>
158 En todos los aprovechamientos forestales de manutención (no comerciales), se propiciará el uso integral de los recursos, a través de prácticas de ecodesarrollo que favorezcan la silvicultura y los usos múltiples, con la creación de viveros y criaderos de diversas especies de plantas y animales, para favorecer la	<p><i>El objetivo central de este proyecto no es realizar un aprovechamiento forestal, por lo que este criterio no aplica.</i></p> <p><i>Sin embargo, con las acciones de mitigación de impacto ambiental consideradas, específicamente la reforestación y las obras de</i></p>

No.	Criterios de regulación	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
	protección de los bosques y generar ingresos a la población.	<i>conservación de suelos, se contribuye a favorecer la protección de los bosques de la cuenca hidrológica.</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>El criterio no aplica, ya que no se pretende realizar cortas de saneamiento.</i>
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>El criterio no aplica, ya que no se pretende realizar cortas de saneamiento ni se realizarán actividades inherentes al proyecto en terrenos con pendiente mayor al 10%.</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>Esa actividad está considerada como medida de prevención de impactos ambientales adversos. No se prevé su aplicación.</i>
162	No se permite la eliminación del sotobosque ni el aprovechamiento de elementos del bosque para uso medicinal, alimenticio, ornamental y/o	<i>En este caso es necesario eliminar el pasto inducido en el área que se propone para el cambio de uso de suelo, que no se encuentra</i>

No. Criterios de regulación	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
<p>construcción de tipo rural, queda restringido únicamente al uso local y doméstico.</p>	<p><i>totalmente cubierto por vegetación, ya que existen porciones del terreno que corresponde a claros naturales o desprovisto de vegetación con anterioridad; como medida compensatoria se pretende desarrollar acciones encaminadas a la restauración, entre las que se incluye reforestar una superficie de 2 ha, misma que resulta mayor a la que será afectada.</i></p>
<p>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.</p>	<p><i>Debido a que no es el objetivo del proyecto realizar un aprovechamiento forestal, este criterio no aplica.</i></p>
<p>164 Las cortas o matarrasa podrán realizarse en forma de transeptos o de manchones, respetando la superficie máxima de una hectárea, se atenderá a lo establecido por la autoridad federal o estatal responsable.</p>	<p><i>No aplica.</i></p>
<p>165 Los tocones encontrados en las áreas seleccionadas para la explotación forestal no podrán ser removidos o</p>	<p><i>No se han encontrado tocones en el sitio. Dado que se trata de un cambio de uso del suelo, es</i></p>

No. Criterios de regulación	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
eliminados, en especial aquellos que contengan nidos o madrigueras, independientemente del tratamiento silvícola de que se trate.	<i>necesaria la eliminación de la vegetación presente en forma de parches de herbáceas. Como medida compensatoria se construirán montículos de residuos vegetales o rocas que sirvan de refugio para la fauna silvestre local.</i>
170 Los jardines botánicos, viveros y unidades de producción de fauna podrán incorporar actividades de ecoturismo.	<i>No aplica.</i>
171 Promover la instalación de viveros municipales de especies regionales de importancia.	<i>No aplica.</i>
172 Se podrá establecer viveros o invernaderos para producción de plantas para fines comerciales.	<i>No aplica.</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 aplica.</i>
174 Se prohíbe la extracción, captura y comercialización de las especies de fauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001 y, en caso de	<i>El proyecto no considera el aprovechamiento de especies protegidas o identificadas en alguna categoría de riesgo.</i>

No.	Criterios de regulación	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
	aprovechamiento, deberá contar con la autorización y/o Programa de Conservación y Manejo correspondiente.	
175	El aprovechamiento de determinadas especies estará sujeto a un manejo cuyo objetivo sea el rendimiento sostenido, evitando su sobreexplotación.	<i>No aplica.</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.</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.</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	<i>El proyecto no pretende el aprovechamiento de especies protegidas, y contempla medidas encaminadas a la prevención y mitigación de impactos ambientales que puedan afectar a</i>

No.	Criterios de regulación	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
	están en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas, las raras y las que se encuentran sujetas a protección especial.	<i>las especies silvestres en lo general.</i>
185	Durante los trabajos de exploración y explotación minera, se deberán disponer adecuadamente los residuos sólidos generados.	<i>No aplica.</i>
196	Desarrollo de sistemas de captación de agua de lluvia en el sitio.	<i>Las construcciones contarán con un sistema de captación de agua de lluvias que las canalizará hacia las áreas verdes del proyecto y/o al embalse de la presa.</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.	Esta franja ya esta establecida y divide la propiedad de la presa, que incluso es un poco más ancha.
202	No deberán ubicarse los tiraderos para la disposición de desechos sólidos en barrancas próximas a escurrimientos pluviales, ríos y arroyos.	<i>Los desechos generados durante las diversas etapas del proyecto serán depositados en contenedores y/o en los sitios debidamente destinados para tal fin, los que en ningún momento incluirán barrancas,</i>

No.	Criterios de regulación	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
		<i>escurrimientos, embalses y/o las márgenes de estos.</i>
203	Se prohíbe la disposición de residuos sólidos y líquidos fuera de los sitios destinados para tal efecto.	<i>Los desechos generados durante las diversas etapas del proyecto serán depositados en contenedores y/o en los sitios debidamente destinados para tal fin, los que en ningún momento incluirán barrancas, escurrimientos, embalses y/o las márgenes de estos.</i>
204	Se permite la disposición adecuada de residuos sólidos y líquidos, mediante el manejo previsto en el manifiesto de impacto ambiental.	<i>Los desechos generados durante las diversas etapas del proyecto serán depositados en contenedores y/o en los sitios debidamente destinados para tal fin, y en todo caso la disposición final será a cargo de agentes o empresas acreditados para tal fin.</i>
205	Se prohíbe en zonas con política de protección la ubicación de rellenos sanitarios.	<i>No aplica.</i>

Cuadro 21. Criterios de regulación aplicados al proyecto de acuerdo a la actualización del POETEM.

Conclusión de vinculación con el proyecto.

El proyecto no pondrá en riesgo a la biodiversidad, ni la continuidad de los componentes del ecosistema, por lo tanto, el cambio de uso que en realidad es suelo urbano presenta facilidad para ser autorizado; así mismo el proyecto contempla la compensación de la pérdida de la cobertura vegetal a través de un programa de reforestación, en una superficie mayor a la que será afectada por el cambio de uso de suelo (2 hectáreas).

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL DE LA CUENCA DE VALLE DE BRAVO-AMANALCO.

El Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Cuenca de Valle de Bravo-Amanalco (POERCVBA) 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 Cuenca 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 POERCVBA establece entre sus objetivos los siguientes:

- Establecer el uso más adecuado de los recursos naturales, a fin de mejorar las condiciones ambientales y productivas en la región.
- 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.

Así mismo, el POERCVBA busca ser un instrumento o proyecto colectivo de futuro, en donde se involucren todos los intereses expresados por los actores sociales de la región.

Relación con el proyecto

El proyecto generará desarrollo social y económico en la región. Busca, por su diseño y por su apego al cumplimiento de los lineamientos legales aplicables en materia ambiental, fomentar en los habitantes y visitantes de la cuenca una cultura ambiental que ayude al tránsito hacia la sustentabilidad regional.

Unidad de gestión ambiental y política ambiental.

Para fines de manejo de los recursos naturales, y la inducción del uso del suelo y ordenamiento del territorio, el POERCVBA plantea una zonificación ecológica, resultado de la integración de los diagnósticos social, económico y natural en la subcuenca.

A través de lo anterior, fueron identificadas 111 unidades de gestión ambiental (UGA), y las actividades productivas factibles de ser realizadas en dichas unidades, se rigen por recomendaciones expuestas a través de criterios de regulación ecológica incluidos en este instrumento.

En el marco del modelo de ordenamiento del POERCVBA, el sitio del proyecto se localiza al interior de la UGA Fo 2 69 la cual es definida la política de *Restauración*, en cuyo caso se establece que son “*unidades que requieren revertir los procesos de degradación para recuperar la calidad ambiental*”. Cuyas características se presentan en la siguiente ilustración.

CARACTERÍSTICAS GENERALES		CENTROIDE UTM	UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL	
NOMBRE:	San Gaspar	LONGITUD E	397295	Fo 2 69
MUNICIPIO:	Valle de Bravo	LATITUD N	2129782	
SUPERFICIE:	181.70 ha			
ASPECTOS NATURALES		USO DEL SUELO PREDOMINANTE		
VEGETACIÓN	Agricultura, pequeña porción de bosque con densidades bajas y acuicultura	Fo Forestal		
GEOMORFOLOGIA	Planicie volcánica	CLAVE DE LA UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL		
EDAFOLOGIA	Feozem	Fo 3 111		
SUBCUENCA	San Gaspar	USO PREDOMINANTE FRAGILIDAD AMBIENTAL NUMERO DE UNIDAD ECOLOGICA		
CALIDAD ECOLOGICA	FRAGILIDAD AMBIENTAL	PRESIÓN ANTROPOGÉNICA	VULNERABILIDAD AMBIENTAL	
4 Baja	2 Media	4 Alta	2 Baja	
POLÍTICA TERRITORIAL:		Restauración		

Cuadro 22. Características generales de la UGA a la que pertenece el sitio del proyecto de acuerdo al POERCVBA.

Relación con el proyecto

El proyecto se realizará bajo criterios de sustentabilidad, y generarán beneficios en el ramo de la construcción, la vivienda y la provisión de servicios relacionados con el esparcimiento y la recreación, lo que le otorga un carácter de utilidad económica y social.

El proyecto promoverá la recuperación de la calidad ambiental en una superficie mayor a la del cambio de uso del suelo (2 hectáreas) a través de acciones de

reforestación en un espacio perteneciente al área natural protegida federal, donde la presión antrópica es menor, lo que incrementa las posibilidades del logro del objetivo planteado en la política de *Restauración* relativo a la recuperación de la calidad ecológica, con lo que se estaría cumpliendo lo planteado en la referida política ambiental.

Uso del suelo en la UGA

Los usos de suelo predominantes, compatibles, condicionados e incompatibles para la UGA en que se localiza el sitio del proyecto se indican en el **Cuadro** . Se puede observar que el uso de asentamientos humanos (en los que se incluyen los conjuntos residenciales) es permitido de manera condicionada en la UGA Fo 2 69, de manera que el uso de suelo propuesto en el proyecto puede ser viable ya sea de manera compatible o condicionada.

UG A 69	Política: Restauración		Usos del suelo propuestos		Criterios de regulación ecológica		
		Compa tible	Condicio nado	Incompa tible	Predomin ante	Compatib le	Condici onado
	Fore stal	Flora y Fauna	Asentamientos Humanos y Acuicultura	Todos los demás	Fo 19 a Fo 48	FF 1, FF 3, FF 5 a FF 21, MAE 18 a MAE 20, MAE 24 a MAE 31, MAE 32 y	AH 1, 3, 4, 6, 7, AH 9 a AH 20, EI 3 A EI 43, EI 47 a EI 50 y EI 52, AC 1, 4, 13, 26, 27, 29, 35 y 37

UG A 69	Política: Restauración		Usos del suelo propuestos		Criterios de regulación ecológica		
		Compa tible	Condicio nado	Incompa tible	Predomin ante	Compatib le	Condici onado
						MAE 33	

Cuadro 23. Características y criterios de regulación ecológica de acuerdo a la UGA (Fo 2 69).

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO TERRITORIAL DE LA CUENCA AMANALCO VALLE DE BRAVO

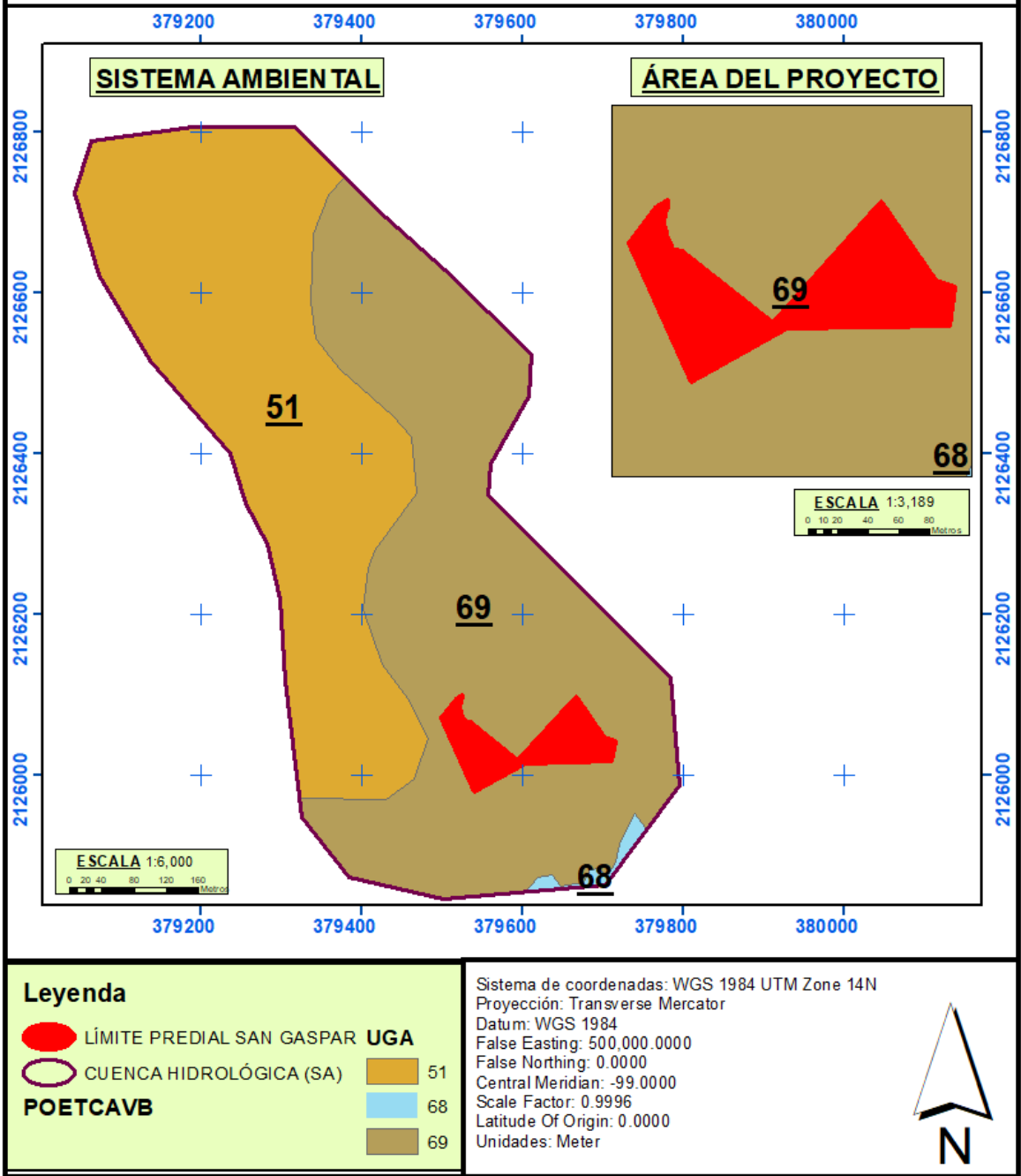


Ilustración. Ubicación del predio de acuerdo al mapa de POERSVB-A de la cuenca Valle de Bravo-Amanalco.

La UGA donde se ubica el proyecto está cubierta por pequeños fragmentos de bosque de pino-encino, de encino-pino y de vegetación inducida, principalmente, entremezclados con numerosos parches destinados a los cultivos agrícolas y a la

construcción viviendas, de las cuales es probable que una cantidad considerable de éstas han sido asentadas de manera irregular. Lo anterior refleja el alto grado de perturbación que existe en la UGA. En el sitio del proyecto, vecino a la ribera del lago, no existe vegetación arbórea, sino solo hierbas anuales condición que denota el rompimiento del equilibrio ecológico en el territorio.

El territorio de la UGA incluye diversas obras de infraestructura urbana, de servicios e hidráulica, entre las que destacan las carreteras que conducen hacia Valle de Bravo y hacia Colorines, la Presa Valle de Bravo y la localidad de San Gaspar.

La dinámica del cambio de uso del suelo en detrimento de la cubierta forestal en el municipio de Valle de Bravo se ha mantenido desde el diagnóstico realizado en la región, razón del POERCVBA, hasta en la actualidad. Dicha tendencia implicaría que en una UGA con política de *Aprovechamiento*, los proyectos productivos se realicen bajo un enfoque de sustentabilidad, a fin de no aumentar y acelerar el deterioro ambiental, y de ordenar las actividades productivas y los espacios para la vivienda, los servicios, la agricultura y otras actividades productivas, mientras que en una UGA con política de *Restauración*, los procesos de degradación de los recursos tenderían a revertirse a la par de que las actividades productivas que allí se practiquen fueran de igual manera bajo un enfoque sustentable.

El POERSVBA busca la mejora de la calidad ambiental en la UGA Fo 2 69 al condicionar dos usos del suelo: asentamientos humanos y acuacultura, y marca la pauta para que dichos usos se desarrollen considerando la normatividad aplicable en la materia, y acatando ciertos criterios de regulación ecológica, con la finalidad de que no se comprometa la biodiversidad, ni se ocasione un daño ambiental serio que no sea mitigable o compensable.

Criterios de regulación ecológica

El POERCVBA plantea recomendaciones generales a manera de criterios de regulación ecológica, a fin de inducir modos de aprovechamiento racional de los recursos naturales asociados a los usos de suelo en la región y a las actividades productivas.

Sin embargo, no se encuentran publicados por lo que no son oficiales.

Se aplicarán los siguientes al proyecto.

En el siguiente cuadro se presentan los principales criterios aplicables a la UGA donde se localiza el sitio del proyecto, en función de los elementos ambientales que serán afectados y los usos predominantes, compatibles y condicionados que tienen relación directa con el uso de suelo propuesto en el proyecto. En este sentido se excluyen los criterios relativos al uso agrícola, minero, pesquero y acuícola, en virtud de que el proyecto no promueve estas actividades.

Uso	No	Criterios	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
FO	1	Se podrán llevar a cabo aprovechamientos forestales comerciales que garanticen el mantenimiento de la estructura y función del bosque.	<i>No aplica.</i> <i>El proyecto no pretende un aprovechamiento forestal con fines comerciales.</i>
FO	2	Las unidades de producción forestal deberán contar con un PROGRAMA DE MANEJO autorizado por SEMARNAT a través de la evaluación de impacto ambiental correspondiente.	<i>No aplica.</i> <i>El proyecto no pretende un aprovechamiento forestal con fines comerciales.</i>

Uso	No	Criterios	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
FO	4	Los programas de manejo deberán especificar los métodos de corte, los periodos de rotación y las superficies destinadas a aprovechamiento, conservación, restauración y protección.	<i>No aplica. El proyecto no promueve la elaboración de un programa de manejo forestal.</i>
FO	5	El aprovechamiento de especies maderables y las cuotas de extracción, deberán regularse a través de un programa de manejo forestal, sustentado en estudios dasonómicos, inventarios forestales y capacitación a los ejidatarios y pequeños propietarios.	<i>No aplica. El proyecto no pretende un aprovechamiento forestal con fines comerciales.</i>
FO	6	Es obligatorio presentar medidas que mitiguen los impactos generados por el aprovechamiento.	<i>El proyecto prevé medidas de mitigación ambiental por la remoción de vegetación en el sitio del proyecto.</i>
FO	7	Solamente se permite el aprovechamiento fitosanitario del bosque, en concordancia con el Plan de Manejo.	<i>No aplica. El proyecto no pretende aprovechamientos fitosanitarios.</i>

Uso	No	Criterios	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
FO	8	Las áreas de aprovechamiento contiguas a áreas protegidas deberán establecer medidas para evitar la contaminación por desechos sólidos, líquidos, gaseosos o ruido.	<i>El proyecto prevé medidas de mitigación ambiental al respecto.</i>
FO	19	Los aprovechamientos forestales deberán garantizar la permanencia de corredores faunísticos.	<i>El patrón de distribución que presenta la vegetación que será removida no implica que se alteren en forma significativa los corredores faunísticos.</i>
FO	20	Se deberán crear viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal.	<i>No aplica.</i>
FO	21	En la creación de viveros se deberán utilizar semillas extraídas del bosque que se pretende restaurar o reforestar.	<i>No aplica.</i>
FO	23	Los aprovechamientos forestales deberán estar acompañados de un programa de reforestación con especies nativas.	<i>El proyecto contempla la instrumentación de un programa de reforestación que considera el uso de especies nativas.</i>

Uso	No	Criterios	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
FO	24	Todo aprovechamiento forestal deberá contar con un plan de prevención de incendios forestales.	<i>El proyecto contempla la instrumentación de medidas encaminadas a la prevención de incendios.</i>
FO	25	Será obligación de propietarios y poseedores de terrenos forestales la apertura de guardarrayas, limpieza y control de material combustible y la integración de brigadas preventivas.	<i>Dada la naturaleza del proyecto, se contempla puesta en marcha de medidas para prevenir incendios, así como también que exista una vigilancia continua especialmente en la zona de reforestación.</i>
FO	26	Se prohíbe la explotación y/o extracción de resinas de especies bajo protección especial, de acuerdo a lo establecido en la NOM-059-ECOL-1994.	<i>No aplica.</i>
FO	27	Se prohíbe el cambio del uso de suelo	<i>De antemano el uso del suelo del predio acorde a INEGI es urbano. No presenta vegetación forestal acorde a la LGDFS. Tampoco es uso de suelo preferentemente forestal.</i>

Uso	No	Criterios	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
			<p><i>El suelo presenta vegetación inducida de pastos.</i></p> <p><i>El proyecto implica cambio de uso del suelo por falta de actualización de los ordenamientos ya que son los que consideran el uso del suelo forestal, pero considera compensar la pérdida de superficie forestal mediante la recuperación de áreas desprovistas de vegetación, a través de acciones que garanticen a la autoridad que no se compromete la biodiversidad, que el suelo no se erosionará, ni perderá su calidad productiva y que el agua no perderá su calidad ni su tasa de infiltración, a través de diversos programas de reforestación, conservación de suelos, de rescate de fauna y protección de flora, así como una reglamentación ambiental exigente al área donde se desarrollará el proyecto.</i></p>
FO	28	Se prohíbe el cambio de uso del suelo o la remoción total o	<i>El suelo presenta no cuenta con la vegetación que especifica la Ley</i>

Uso	No	Criterios	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
		parcial de la vegetación de terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales.	<i>forestal vigente, sin embargo el INEGI considera el uso del suelo como URBANO. El proyecto implica necesariamente un cambio de uso del suelo, pero considera compensar la pérdida de superficie forestal mediante la recuperación de áreas desprovistas de arbolado, a través de varias acciones ya descritas en el criterio anterior.</i>
FO	29	Se prohíbe la conversión de tierras agrícolas a aprovechamientos forestales	<i>No aplica.</i>
FO	30	Se alentará la conversión de terrenos agrícolas y ganaderos hacia usos forestales	<i>El proyecto considera la recuperación de áreas desprovistas de arbolado, a través de un programa de reforestación.</i>
FO	31	Se promoverá el establecimiento de cortinas rompevientos para la protección de renuevos.	<i>De ser necesario, el programa de reforestación considerado en el proyecto podrá incluir la creación de cortinas rompevientos.</i>
FO	32	En las áreas de tala, los residuos vegetales deberán permanecer en el sitio en una proporción que	<i>No aplica. No hay tala en el proyecto.</i>

Uso	No	Criterios	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
		no represente un riesgo por acumulación de combustible.	
FO	33	Se dará preferencia a la rehabilitación de terracerías existentes, nunca a la nueva construcción de terracerías.	<i>Se rehabilitarán las terracerías existentes.</i>
FO	34	En áreas con pendientes mayores a 8% se deberá conservar o, en su caso restaurar la vegetación del sotobosque.	<i>El suelo fértil que en su caso se genere derivado del despalme y/o excavaciones, será utilizado en actividades de reforestación, regeneración de la vegetación y establecimiento de áreas verdes.</i>
FO	35	En los aclareos se evitará el corte de raíz, se recomienda dejar los tocones en pie.	<i>No aplica.</i>
FO	36	En áreas sujetas a restauración, con erosión severa se recomienda la utilización comercial de <i>Cassuarina</i> sp. Con un primer aclareo a los 10 años y un segundo aclareo total de la población a los 20 años, previo a la introducción de especies maderables	<i>En el predio no existen áreas con procesos severos de erosión. La reforestación que se efectúe incluirá exclusivamente especies nativas.</i>

Uso	No	Criterios	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
FO	37	Las autoridades deberán promover campañas periódicas de reforestación.	El proyecto considera la instrumentación de un programa de reforestación.
FO	38	Se preferirá la regeneración natural del bosque a la reforestación.	Se realizarán acciones encaminadas al cuidado de la vegetación remanente, incluida la regeneración natural.
FO	39	Se promoverá el enriquecimiento de acahuales con especies maderables y no maderables con valor de uso y comercial.	La reforestación que se realice con motivo del proyecto consistirá en la plantación multiespecífica, que incluirá especies maderables y de otros valores comerciales.
FO	40	Los aprovechamientos forestales, y la apertura de caminos forestales deberán evitar la modificación u obstrucción de corrientes de agua superficiales y subterráneas.	El proyecto considera un área de amortiguamiento para protección del embalse de la Presa Valle de Bravo, en la cual no se hará remoción de la vegetación; así mismo, el trazo de la vialidad interna propuesta no modificará u obstruirá ninguna corriente hidrológica.
FO	41	En las áreas de aprovechamiento forestal se deberán monitorear las	No aplica.

Uso	No	Criterios	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
		cualidades fisicoquímicas de los cuerpos de agua.	No se trata de un aprovechamiento forestal ni se cuenta con cuerpos de agua en el predio.
FO	42	Los monitoreos de cuerpos de agua subterráneos y superficiales estarán dirigidos a la prevención de la acumulación de nitratos y nitritos.	Dentro del predio no hay cuerpos de agua. Las casas tendrán sistemas de tratamientos de agua residual para no aportar nitratos ni nitritos a la presa.
FO	43	Se deberá preservar o restaurar la vegetación contigua a los cuerpos de agua, estableciendo una franja protectora no menor de 20 metros entre los cuerpos de agua, cauces permanentes y las zonas de aprovechamiento forestal.	El proyecto considera un área de amortiguamiento para protección del embalse de la Presa Valle de Bravo, en la cual no se hará remoción de la vegetación.
FO	44	El manejo, aplicación, control, almacenamiento y disposición final de desechos de pesticidas y fertilizantes, deberá seguir los criterios de la NOM-001-ECOL-1996 (o la actualizada) y las consideraciones del Catálogo Oficial de Plaguicidas.	No se prevé el manejo o la aplicación de pesticidas; los fertilizantes que lleguen a ser utilizados en las reforestaciones serán de origen orgánico.
FO	45	Se prohíbe la aplicación de herbicidas.	El proyecto no contempla la aplicación de herbicidas.

Uso	No	Criterios	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
FO	46	El uso de plaguicidas se hará conforme a lo establecido al Diario Oficial de la Federación del 3 de enero de 1991.	<i>El proyecto no contempla la aplicación de plaguicidas.</i>
FO	48	Se deberá garantizar la no infiltración de residuos contaminantes (combustibles, aceites, insecticidas, etc.) al subsuelo.	<i>El proyecto considera medidas para la prevención de derrames de contaminantes, así como al manejo adecuado de sustancias que contengan químicos y sus residuos, que puedan afectar a los diversos componentes del ecosistema</i>

Cuadro 24. Criterios de regulación aplicables a la UGA asociadas al sitio del proyecto de los criterios FO.

Uso	No	Criterios	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
MAE	1	Se prohíbe el cambio de uso del suelo	<i>Aunque el estudio se presenta como cambio de uso del suelo es necesario señalar que el suelo es de uso urbano acorde al INEGI, y no tiene vegetación, durante estiaje por lo que la vegetación es residuo de inducción por los campesinos propietarios anteriores.</i>

Uso	No	Criterios	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
			<p><i>No hay vegetación forestal que remover.</i></p> <p><i>Se considera uso de suelo por ordenamientos no actualizados y que probablemente no se comprobó cada superficie en campo debido a la gran extensión de suelo en superficie que hay.</i></p> <p><i>El proyecto implica un cambio de uso del suelo, pero considera compensar la pérdida de superficie forestal mediante la recuperación de áreas desprovistas de vegetación, a través de acciones que garanticen a la autoridad que no se compromete la biodiversidad, que el suelo no se erosionará ni perderá su calidad productiva y que el agua no perderá su calidad ni su tasa de infiltración, a través de diversos programas, entre ellos: reforestación, conservación de suelos, de rescate de fauna y protección de flora, así como una reglamentación ambiental exigente al área donde se desarrollara el proyecto.</i></p>

Uso	No	Criterios	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
MAE	2	Los estudios o manifestaciones de impacto ambiental que se requieran, deberán poner especial atención al recurso agua y presentar las medidas de prevención de contaminación.	<i>El presente DTU-CUSF incluye medidas para prevenir y mitigar los impactos que puedan ocasionarse al recurso agua.</i>
MAE	3	No se permite obtener agua de esta unidad.	<i>El agua requerida en las diversas etapas del proyecto será suministrada por el Organismo de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (APAS) de Valle de Bravo.</i>
MAE	4	No se permite que el agua obtenida de acuíferos superficiales y subterráneos ubicados en esta Unidad de Gestión Ambiental sea canalizada y trasladada fuera de ella.	<i>El proyecto no pretende el traslado de agua de ninguna clase fuera de la UGA en las que se encuentra el sitio de cambio de uso del suelo.</i>
MAE	5	Las obras de acceso al cuerpo de agua deberán ser evaluadas y	<i>No aplica. El proyecto no pretende generar ningún acceso a la Presa Valle de Bravo.</i>

Uso	No	Criterios	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
		aprobadas por la correspondiente manifestación de impacto ambiental.	
MAE	6	La extracción de agua de los pozos deberá sustentarse mediante estudios específicos y monitoreo constante de la conductividad del agua para evitar la sobreexplotación.	<i>No aplica. El agua requerida en las diversas etapas del proyecto será suministrada por el Organismos de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (APAS) de Valle de Bravo, en cuyo caso la extracción del recurso agua no es competencia del promovente del proyecto.</i>
MAE	7	La explotación de acuíferos requerirá un estudio que defina el volumen de agua que es susceptible de extraerse del subsuelo.	<i>No aplica. El proyecto no pretende la extracción del recurso agua en ninguna de la UGA en que se localiza el sitio de cambio de uso del suelo.</i>
MAE	8	Se prohíbe la desecación, dragado y relleno de cuerpos de agua y humedales.	<i>El proyecto no promueve las actividades indicadas en este criterio; por otra parte, promueve la protección del embalse de la Presa Valle de Bravo mediante el pleno respecto a la zona federal que sirve de zona de amortiguamiento.</i>

Uso	No	Criterios	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
MAE	9	Los pozos para el abasto de agua potable en la cabecera municipal, deberán estar sujetos a un monitoreo de su calidad.	<i>No aplica.</i> <i>El proyecto no pretende la operación de pozos para abasto de agua potable.</i>
MAE	10	Se prohíbe la obstrucción y modificación de escurrimientos pluviales.	<i>Las obras del proyecto no implican la obstrucción o modificación de escurrimientos pluviales.</i>
MAE	18	En las áreas urbanizadas, los espacios abiertos conservarán la cubierta correspondiente al estrato arbóreo.	<i>Aunque no hay originalmente estrato arbóreo en el predio se mantendrán áreas verdes especificadas en el capítulo II.</i>
MAE	19	Se deberá mantener o en su caso restaurar la vegetación de la zona federal de ríos y cuerpos de agua con especies como <i>Taxodium mucronatum</i> , <i>Fraxinus uhdei</i> , <i>Alnus acuminata ssp arguta</i> , <i>Salix bonpandiana</i> y <i>Acer negundo var. mexicanum</i> .	<i>No aplica este criterio puesto que no representa ninguna de las especies mencionadas.</i>

Uso	No	Criterios	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
MAE	20	Se promoverá la reforestación en los sitios de recarga del acuífero	<i>Se acatará lo dispuesto en el presente criterio en términos de lo expuesto en el inmediato anterior.</i>
MAE	24	Se prohíbe el desmonte de la cobertura vegetal.	<p><i>Se realizará la eliminación de pastos inducidos y podados se puede interpretar que no es desmonte.</i></p> <p><i>El proyecto implica un cambio de uso del suelo, y por consiguiente el desmonte de la cobertura vegetal (pastos inducidos) que en estiaje no están presentes, en parte de la superficie afectada, pero considera compensar la pérdida de dicha superficie forestal mediante la recuperación de áreas desprovistas de vegetación, a través de acciones que garanticen a la autoridad que no se compromete la biodiversidad, que el suelo no se erosionará, ni perderá su calidad productiva y que el agua no perderá su calidad ni su tasa de infiltración, a través de diversos programas, como son reforestación, conservación de suelos, de rescate de fauna y protección de flora, así como una reglamentación ambiental</i></p>

Uso	No	Criterios	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
			<p><i>exigente al área donde se desarrollará el proyecto.</i></p> <p><i>Toda actividad queda mitigada y compensada.</i></p>
MAE	26	Se promoverá la reforestación con flora nativa.	<i>Las acciones de reforestación previstas en el proyecto consideran el uso de especies nativas.</i>
MAE	27	Se promoverá la restauración preferentemente con especies como <i>Abies religiosa</i> , <i>Cedrela dugesii</i> S. Wats, <i>Juniperus deppeana</i> Steud, <i>Pinus ayacahuite</i> var. Shaw, <i>P. Martinezii</i> Larsen, <i>Populus simaroa</i> , <i>P. Tremuloides</i> Michx. y <i>Platymiscium lasiocarpum</i> Sanw.	<i>Las acciones de reforestación con fines de restauración previstas en el proyecto consideran el uso de especies nativas.</i>
MAE	28	En la restauración de bancos de préstamo de arena o material pétreo, la reforestación deberá llevarse a cabo con	<i>Las acciones de reforestación con fines de restauración previstas en el proyecto consideran el uso de especies nativas. No es un proyecto que requiera bancos de préstamo</i>

Uso	No	Criterios	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
		especies arbóreas y arbustivas nativas.	
MAE	29	En la restauración, la reforestación deberá llevarse a cabo con una densidad mínima de 1,000 árboles por hectárea.	<i>La densidad de reforestación propuesta en el presente proyecto será de 1000 plantas/ha, en función de la cantidad de arbolado ya existente en el sitio a reforestar, con la finalidad de evitar el hacinamiento de individuos y la competencia excesiva.</i>
MAE	30	En la restauración, se deberá asegurar el desarrollo de la vegetación plantada y en su caso se repondrán los ejemplares que no sobrevivan.	Las acciones de reforestación previstas tendrán un plazo de seguimiento de al menos 3 años, y este proceso incluye la reposición de las plantas que no sobrevivan.
MAE	31	Las zonas perturbadas deberán entrar a un esquema de restauración, permitiéndose la recuperación natural de la vegetación.	<i>En los sitios a reforestar y/o a conservar se promoverá además el establecimiento de la regeneración natural, en caso de que ésta empiece a desarrollarse.</i>
MAE	33	Los proyectos a desarrollar deberán garantizar la conectividad	<i>El proyecto considera el establecimiento de áreas verdes, las cuales servirán como pasos de fauna</i>

Uso	No	Criterios	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
		de la vegetación natural entre predios colindantes para la movilización de la fauna silvestre.	<i>y áreas de conectividad del hábitat. La misma función tendrán las áreas a reforestar aún y cuando éstas se realicen fuera del sitio del proyecto.</i>
MAE	35	La eventual utilización de los humedales estará sujeto a la autorización de impacto ambiental que garantice el mantenimiento de los procesos geohidrológicos, calidad de agua, flujo de nutrientes y diversidad biológica.	<i>El proyecto no considera la explotación de humedales.</i>
MAE	36	En zonas inundables no se permite la alteración de los drenajes principales.	<i>El proyecto no implica la alteración de los drenajes principales. En contraparte, contempla medidas para captar el agua de lluvia y conducirla hacia su desembocadura natural.</i>
MAE	37	Las obras autorizadas sobre humedales deberán garantizar el flujo y reflujo	<i>El proyecto no contempla obras sobre humedales, pero por estar vecino a la presa, contempla el</i>

Uso	No	Criterios	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
		superficial y subterráneo del agua.	<i>cuidado de la zona federal, con lo cual no se alterará el flujo y reflujos superficial y subterráneo del agua.</i>
MAE	38	No se permitirá el dragado, relleno, excavaciones, ampliaciones ni remoción de la vegetación acuática de las lagunas.	<i>El proyecto no considera las actividades planteadas en este criterio y, por lo contrario, promoverá la protección y conservación de los recursos en la ribera de la Presa Valle de Bravo, es decir, su área de amortiguamiento.</i>
Uso	No.	Criterios	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
FF	1	Se deben establecer zonas de amortiguamiento entre las áreas de protección y aprovechamiento; a partir del límite del área de protección, con un ancho mínimo de 200 m.	<i>Dadas las dimensiones relativamente reducidas del predio y de la zona que abarcará la zona de obras del proyecto, se establecerá una franja de protección menor a 200 m.</i>
FF	3	Se prohíbe el aprovechamiento de leña para uso doméstico.	<i>El proyecto no pretende el aprovechamiento de leña para uso doméstico.</i>
FF	5	Se permite el aprovechamiento de flora	<i>No aplica.</i>

Uso	No	Criterios	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
		y fauna silvestre con fines de autoconsumo por parte de las comunidades locales	
FF	6	Se prohíbe la tala o desmonte de la vegetación marginal de los cuerpos de agua o raparia.	<i>No se realizará tala o desmonte en la zona riparia del embalse de la Presa Valle de Bravo.</i>
FF	7	Se promoverá el uso de técnicas tradicionales en el aprovechamiento de los recursos naturales.	<i>Durante la remoción de la vegetación se dará prioridad a las técnicas manuales, con el fin de reducir los efectos adversos al ambiente.</i>
FF	8	Se prohíbe la modificación de las áreas de ovoposición de aves.	<i>No se encontraron nidos en la zona del proyecto.</i>
FF	9	En las construcciones, deberán dejarse en pie los árboles más desarrollados de la vegetación original.	<i>No aplica, pues se trata de un predio carente de arbolado.</i>
FF	10	Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de	<i>El proyecto no pretende ninguna de las actividades señaladas en el criterio, y considera medidas para la</i>

Uso	No	Criterios	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
		especies de flora y fauna silvestre, salvo autorización expresa para pie de cría.	<i>protección y conservación de la fauna silvestre y la flora residual.</i>
FF	11	Se permite establecer viveros e invernaderos.	<i>No aplica. La planta requerida para las acciones de reforestación previstas será adquirida por el promovente en viveros ya establecidos, o de invernaderos para el establecimiento de las áreas verdes del proyecto.</i>
FF	12	Solo se permite el comercio de fauna silvestre dentro de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS).	<i>No aplica.</i>
FF	13	Se permite la instalación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) en la modalidad de manejo	<i>No se pretende el desarrollo de una UMAS.</i>

Uso	No	Criterios	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
		intensivo para uso comercial, repoblación o recreación.	
FF	14	Se promoverá el cultivo de especies de aves, anfibios y reptiles.	<i>No aplica. Sólo se promoverá la conservación de la fauna existente o ya establecida.</i>
FF	15	Se prohíbe la introducción de especies exóticas.	<i>En las diversas actividades de revegetación del proyecto sólo se utilizarán especies nativas.</i>
FF	16	Se promoverá la erradicación de (<i>Casuarina equisetifolia</i> y <i>Eucaliptus ssp.</i>) y el restablecimiento de la flora nativa.	<i>No aplica.</i>
FF	17	En las áreas ajardinadas se emplearán preferentemente plantas nativas y el uso de especies exóticas se restringirá a aquellas especies cuya capacidad de propagación esté suprimida.	<i>Se atenderá esta recomendación durante el establecimiento de las áreas verdes del proyecto.</i>

Uso	No	Criterios	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
FF	18	Se deberá mantener o en su caso restaurar la vegetación nativa en áreas con pendientes mayores al 8% y con una profundidad del suelo menor de 10 cm y en zonas con pedregosidad mayor al 35%.	<i>El predio en general presenta suelos mayores a 10 cm de profundidad y no presenta pedregosidad; en lo relativo al cambio de uso del suelo, el desmonte se realizará sólo en el área del predio con pendiente menor al 8%.</i>
FF	19	En las áreas sujetas a manejo y aprovechamiento forestal queda estrictamente prohibida la tala durante el periodo de migración de la mariposa monarca (<i>Danaus plexippus</i>).	<i>No aplica debido a que no hay árboles que derribar y no habita la mariposa monarca.</i>
FF	20	El aprovechamiento de plantas medicinales estará restringido al uso doméstico.	<i>No se pretende el aprovechamiento de plantas medicinales.</i>
FF	21	Se prohíbe la quema de la vegetación	<i>El proyecto incluye medidas encaminadas a la prohibición de la quema de la vegetación.</i>

Uso	No	Criterios	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
Uso	No.	Criterios	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
EI	2	La instalación de infraestructura estará sujeta a Manifestación de Impacto Ambiental.	<i>El presente DTU-CUSF se presenta como requisito para la obtención de la autorización en materia de impacto ambiental del proyecto.</i>
EI	3	La instalación de infraestructura estará sujeta al Plan de Manejo.	<i>El ANP federal en que se localiza el sitio del proyecto no cuenta aún con plan de manejo, pero se toma en cuenta el más reciente borrador.</i>
EI	4	Se promoverá el establecimiento de centros de acopio para el reciclaje de basura	<i>El proyecto considera medidas para el adecuado acopio y disposición de residuos durante sus diversas etapas.</i>
EI	5	Los asentamientos humanos mayores a 500 habitantes deberán contar con infraestructura para el acopio y/o manejo de desechos sólidos.	<i>El proyecto está previsto para que lo habiten menos de 500 personas, sin embargo, se contará con la infraestructura adecuada para el manejo y disposición de los residuos generados.</i>
EI	6	Los asentamientos humanos menores a 500 habitantes deberán contar con un programa de	<i>El proyecto está previsto para que lo habiten menos de 500 personas, y se acatará lo sugerido en el criterio.</i>

Uso	No	Criterios	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
		reducción, recolección y reciclaje de desechos sólidos.	
EI	7	La disposición final de lodos producto del dragado deberá hacerse en sitios alejados de cuerpos de agua	<i>No se realizarán actividades de dragado.</i>
EI	8	Los asentamientos humanos y desarrollos turísticos deberán contar con un programa integral de reducción, separación y disposición final de desechos sólidos.	<i>El proyecto considera y acatará lo recomendado en el criterio.</i>
EI	9	Las instalaciones para la disposición final de los desechos sólidos deberán apegarse a las especificaciones de la NOM-083-ECOL-1994.	<i>La disposición final de los residuos generados durante el proyecto la efectuará el servicio de limpia municipal y/o los agentes debidamente acreditados para tal fin.</i>
EI	10	La ubicación y operación de sitios destinados a rellenos sanitarios, deberán observar las disposiciones de la NOM-	<i>No aplica.</i>

Uso	No	Criterios	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
		083-ECOL-1994 y NOM-084-ECOL-1994.	
EI	11	Se prohíbe la ubicación de rellenos sanitarios y tiraderos a cielo abierto.	<i>No aplica.</i>
EI	12	La ubicación y número de los sitios para la disposición final de desechos sólidos estará determinado por una Manifestación de Impacto Ambiental.	<i>No aplica.</i>
EI	13	No se permite la quema de desechos vegetales producto del desmonte.	<i>Se atenderá lo recomendado en el criterio. Los desechos vegetales serán incorporados al suelo o se utilizarán en la fabricación de composta.</i>
EI	14	Se promoverá el composteo de los desechos vegetales.	<i>Se atenderá lo recomendado en el criterio. Los desechos vegetales serán incorporados al suelo o se utilizarán en la fabricación de composta.</i>
EI	15	En el manejo de envases y empaques se deberá	<i>El proyecto considera medidas para el adecuado manejo y disposición de</i>

Uso	No	Criterios	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
		cumplir lo dispuesto en el reglamento de la LGEEPA en materia de residuos peligrosos.	<i>los diversos residuos generados durante el proyecto, basadas en la legislación vigente aplicable.</i>
EI	16	La disposición de baterías y acumuladores deberá cumplir lo dispuesto en el reglamento de la LGEEPA en materia de residuos peligrosos.	<i>El proyecto considera medidas para el adecuado manejo y disposición de los diversos residuos generados durante el proyecto, basadas en la legislación vigente aplicable.</i>
EI	17	Se promoverá la instalación de letrinas secas.	<i>No aplica.</i>
EI	18	Los desarrollos turísticos deberán contar con un sistema integral de reducción de desechos biológico infecciosos asociados al drenaje sanitario.	<i>El proyecto considera la instalación y operación de dos plantas tratadoras de aguas residuales.</i>
EI	19	El tratamiento <i>in situ</i> de desechos biológico infecciosos asociados al drenaje sanitario, podrá	<i>El proyecto considera la instalación y operación de dos plantas tratadoras de aguas residuales.</i>

Uso	No	Criterios	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
		contemplar sistemas como: humedal artificial, generación de biomasa, etc.	
EI	20	Los desarrollos turísticos deberán estar conectados al drenaje municipal o contar con un sistema de tratamiento de agua <i>in situ</i> .	<i>El proyecto considera la instalación y operación de plantas tratadoras de aguas residuales.</i>
EI	21	Deberá estar separada la canalización del drenaje pluvial y sanitario en el diseño de calles y avenidas, además de considerar el flujo y colecta de aguas pluviales.	<i>El proyecto considera medidas a este respecto: las aguas residuales serán tratadas para su uso en áreas verdes, mientras que las aguas pluviales serán colectadas y drenadas hacia su sitio de escurrimiento natural.</i>
EI	22	Las descargas de los asentamientos humanos mayores a 500 habitantes deberán dirigirse a plantas de tratamiento de aguas residuales.	<i>En el proyecto menos de 500 habitantes, sin embargo el proyecto contempla el tratamiento de aguas residuales.</i>

Uso	No	Criterios	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
EI	23	Toda emisión de aguas residuales deberá cumplir con la NOM-CCA-026-ECOL-1996, la NOM-ECOL-001-1996 y la Ley de Aguas Nacionales y su reglamento.	<i>La instalación y operación de la planta o las plantas tratadoras de aguas residuales prevista en el proyecto será con apego a la normatividad vigente aplicable en la materia.</i>
EI	24	En los asentamientos humanos menores a 500 habitantes deberán tratar las aguas grises <i>in situ</i> .	<i>El proyecto considera el cumplimiento de lo recomendado en el criterio.</i>
EI	25	Toda emisión de aguas residuales deberá cumplir con la NOM-CCA-026-ECOL-1996, la NOM-ECOL-001-1996 y la Ley de Aguas Nacionales y su reglamento.	<i>Las aguas residuales generadas serán tratadas y dispuestas con apego a la normatividad vigente aplicable en la materia.</i>
EI	26	En los asentamientos humanos menores a 500 habitantes deberán dirigir sus descargas hacia sistemas alternativos para el manejo de las aguas residuales.	<i>Las aguas residuales generadas serán tratadas y dispuestas con apego a la normatividad vigente aplicable en la materia. Las descargas serán recibidas en una planta tratadora de aguas residuales.</i>

Uso	No	Criterios	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
EI	27	Los desarrollos turísticos y asentamientos humanos deberán contar con un sistema integral de colecta, minimización y disposición de aguas residuales.	<i>Las aguas residuales generadas serán tratadas y dispuestas con apego a la normatividad vigente aplicable en la materia. Las descargas serán recibidas en una planta tratadora de aguas residuales.</i>
EI	28	Se promoverá la reutilización de aguas pluviales previo tratamiento y eliminación de grasas y aceites.	<i>El proyecto considera lo sugerido en el criterio.</i>
EI	29	Las nuevas plantas de tratamiento de aguas servidas deberán contar con un sistema que minimice la generación de lodos y contarán con un programa operativo que considere la desactivación, desinfección y disposición final de lodos.	<i>La planta tratadora de aguas residuales prevista en el proyecto cumple con las especificaciones indicadas en el criterio.</i>
EI	30	El sistema de riego deberá estar articulado a	<i>El proyecto considera lo sugerido en el criterio.</i>

Uso	No	Criterios	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
		los sistemas de tratamiento de aguas residuales	
EI	31	Queda prohibido la construcción de pozos de absorción para el drenaje doméstico.	<i>Los pocos de absorción previstos en el proyecto no tienen como fin el vertido del drenaje doméstico, sino del agua pluvial.</i>
EI	32	Los lodos activados producto del tratamiento de las aguas residuales, podrán ser usados como mejoradores de suelos, siempre y cuando no rebasen la concentración máxima permitida de los residuos peligrosos enlistados en la NOM-CRP-001-ECOL/1993.	<i>Se atenderá la recomendación hecha en el criterio.</i>
EI	33	Se deberá desarrollar infraestructura de drenaje en las áreas donde este servicio no exista para que las aguas residuales desemboquen directamente a la laguna de oxidación.	<i>Las aguas residuales serán tratadas para su uso en áreas verdes. Por su cercanía con la presa, no se contempla laguna de oxidación.</i>

Uso	No	Criterios	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
EI	34	No se permite la disposición de aguas residuales, descargas de drenaje sanitario y desechos sólidos en lagunas, zonas inundables o en cualquier otro tipo de cuerpo de agua natural.	<i>Las aguas residuales, así como los residuos y desechos generados serán tratados y dispuestos con apego a la normatividad vigente aplicable en la materia.</i>
EI	35	Se prohíbe la apertura y/o construcción de carreteras en esta zona	<i>El proyecto no promueve la apertura de carreteras.</i>
EI	36	Se prohíbe la ampliación del derecho de vía	<i>No aplica.</i>
EI	37	La construcción de infraestructura vial requiere evaluación de Impacto Ambiental y autorización de la autoridad competente	<i>El presente DTU-CUSF se elabora con la finalidad de obtener la autorización en materia de impacto ambiental para el proyecto, en cuyo caso amparará la construcción de la vialidad interna que forma parte de las obras del proyecto.</i>
EI	38	Quedan prohibidas las quemas de desechos	<i>No se pretende el uso de herbicidas u otros productos químicos similares;</i>

Uso	No	Criterios	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
		sólidos y vegetación, la aplicación de herbicidas, defoliantes y el uso de maquinaria pesada para el desmonte y mantenimiento de derechos de vía.	<i>así mismo, durante el desarrollo del proyecto se prohibirá la quema de cualquier producto. Por otra parte, no se pretende desarrollar acciones vinculadas a ningún derecho de vía.</i>
EI	39	Los taludes en caminos se deberán estabilizar con vegetación nativa.	<i>En todas las actividades de revegetación pretendidas en el proyecto se utilizará vegetación nativa.</i>
EI	40	Los bordes de caminos rurales deberán ser protegidos con árboles y arbustos preferentemente nativos.	<i>En todas las actividades de revegetación pretendidas en el proyecto se utilizará vegetación nativa.</i>
EI	41	No se permite el derribo de árboles y arbustos ubicados en las orillas de los caminos rurales.	<i>En el sitio del proyecto no existen caminos rurales.</i>
EI	42	Los caminos de acceso deberán contar con reductores de velocidad y señalamientos de protección de la fauna.	<i>El proyecto considera atender lo recomendado en el criterio.</i>

Uso	No	Criterios	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
EI	43	La apertura de nuevos caminos rurales se realizará previa autorización y opinión favorable del consejo técnico asesor del Área Natural Protegida.	<i>No se pretende la apertura de caminos rurales.</i>
EI	44	La construcción de muelles estará sujeta a la Manifestación de Impacto Ambiental.	<i>No aplica, ya que no se construirá ningún muelle.</i>
EI	45	Solo se permite la creación de embarcaderos rústicos.	<i>No aplica, ya que no se construirá ningún embarcadero. En caso de que en un futuro se decida, sólo serán rústicos,</i>
EI	47	La instalación de líneas de conducción de energía eléctrica (postes, torres, estructuras, equipamiento y antenas), deberá ser autorizada mediante la evaluación de una Manifestación de Impacto Ambiental.	<i>El presente DTU-CUSF se elabora con la finalidad de obtener la autorización en materia de impacto ambiental para el proyecto, en cuyo caso amparará la instalación de la infraestructura de servicios requerida al interior del predio para el desarrollo del proyecto.</i>

Uso	No	Criterios	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
EI	48	La instalación de infraestructura se debe hacer preferentemente sobre el derecho de vía de los caminos.	<i>Al interior del predio del sitio del proyecto no existen zonas de derecho de vía.</i>
EI	49	Se promoverá la instalación de fuentes alternativas de energía.	<i>En la medida de lo posible el proyecto atenderá lo recomendado en el criterio.</i>
EI	50	La construcción de obras e infraestructura para el drenaje pluvial deberá considerar un período de retorno de 50 años.	<i>Las aguas pluviales serán captadas y conducidas hacia su drenaje natural en el sitio del proyecto, razón por la cual no se construirá un drenaje del tipo sugerido en el criterio.</i>
EI	51	Solo se permite el establecimiento de infraestructura destinada a la conservación y rescate de la zona arqueológica	<i>No aplica. El proyecto no afectará zonas arqueológicas de ningún tipo.</i>
EI	52	Se promoverá la instalación de infraestructura para la captación del agua de lluvia proveniente de	<i>El proyecto incluye medidas para la captación del agua de lluvia en general, durante el desarrollo del proyecto.</i>

Uso	No	Criterios	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
		pisos, terrazas, techos y pavimento.	
Uso	No.	Criterios	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
TU	1	La creación de desarrollos turísticos hoteleros en esta unidad, depende de los resultados de un estudio de riesgo por siniestros naturales como inundaciones y derrumbes.	<i>El proyecto no pretende la construcción de un desarrollo hotelero.</i>
TU	2	Las actividades recreativas deberán contar con un programa integral de manejo de residuos sólidos y líquidos.	<i>El proyecto considera medidas para el adecuado acopio y disposición de residuos durante sus diversas etapas, incluido el manejo y tratamiento de las aguas residuales.</i>
TU	3	Las actividades recreativas deberán contar con un reglamento que minimice impactos ambientales hacia la flora,	<i>El proyecto implementará un reglamento interno para la preservación de los diversos componentes del ecosistema.</i>

Uso	No	Criterios	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
		fauna y formaciones geológicas.	
TU	4	El uso de áreas naturales deberá estar sujeto a las disposiciones de reglamentos para prestadores de servicios y visitantes.	<i>El proyecto implementará un reglamento interno para la preservación de los diversos componentes del ecosistema, el cual deberá ser acatado tanto por los residentes, visitantes y empleados del proyecto.</i>
TU	5	Solo se permite la práctica del campismo, rutas interpretativas, observación de flora y fauna y paseos fotográficos.	<i>Las actividades sugeridas en este criterio podrán ser practicadas en el sitio del proyecto, siempre que no se pongan en riesgo los elementos del ecosistema.</i>
TU	6	Las actividades ecoturísticas solo podrán realizarse utilizando las vías y caminos existentes	<i>Durante el desarrollo del proyecto se prohibirá la circulación fuera de las vías y senderos destinados para tal fin.</i>
TU	7	Los visitantes no podrán coleccionar o extraer ningún elemento del ecosistema	<i>El proyecto incluirá en su reglamento interno, medidas para la preservación de los recursos naturales en el sitio, el cual deberá ser acatado tanto por los residentes, visitantes y empleados del proyecto. Dicho reglamento prohibirá la colecta</i>

Uso	No	Criterios	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
			<i>y extracción de cualquier elemento del ecosistema.</i>
Uso	No.	Criterios	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
AH	1	El número y densidad de población en esta unidad, deberá ser definida a partir de un plan director de desarrollo urbano que evalúe la capacidad del área para proveer agua potable, los impactos ambientales a ecosistemas, la tecnología aplicable en la manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos así como el equipamiento necesario.	<i>El proyecto acata las disposiciones establecidas en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano Municipal de Valle Bravo vigente.</i>
AH	3	Cuando la mancha urbana alcance una población superior a 15,000 habitantes, se promoverá la realización	<i>No aplica. El proyecto será habitado por alrededor de 100 residentes temporales.</i>

Uso	No	Criterios	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
		de un plan director de desarrollo urbano.	
AH	4	No se permite construir establos y corrales dentro del área urbana.	<i>No aplica. El proyecto no pretende la construcción de establos o corrales.</i>
AH	6	Se recomienda que en los asentamientos rurales, los residuos de forrajes y desechos de alimentos humanos sean empleados para la producción de composta.	<i>Los residuos vegetales y de alimentos generados durante las diversas etapas del proyecto serán utilizados para producción de composta.</i>
AH	7	Se deberá considerar la reubicación de los asentamientos humanos contiguos al cuerpo de agua en función de un estudio de riesgo	<i>No se contempla la construcción de obras civiles en la zona definida en el proyecto como área de amortiguamiento y protección del embalse de la Presa Valle de Bravo; con relación a esto, las obras estarán construidas por encima de la cota 1,833 msnm, lo que significa que estarán arriba del nivel de desfogue de la presa cuando está llega a su límite máximo de captación proyectado.</i>
AH	9	La factibilidad para la creación y ubicación de	<i>El proyecto acata las disposiciones establecidas en el Plan Municipal de</i>

Uso	No	Criterios	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
		un nuevo centro de población en esta unidad, está sujeto a un estudio de riesgo a siniestros producidos por fenómenos naturales tales como inundaciones y huracanes.	<i>Desarrollo Urbano Municipal de Valle Bravo vigente.</i>
AH	10	La factibilidad para la creación y ubicación de un nuevo centro de población en esta unidad, está sujeto los resultados obtenidos en el programa de monitoreo sobre los recursos naturales en un periodo mínimo de cinco años	<i>El proyecto acata las disposiciones establecidas en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano Municipal de Valle Bravo vigente.</i>
AH	11	Una vez establecidas las reservas territoriales en esta unidad, queda prohibido ampliarlas o crear nuevas.	<i>El proyecto acata las disposiciones establecidas en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano Municipal de Valle Bravo vigente.</i>
AH	12	La definición de nuevas reservas territoriales estará sujeta a	<i>El proyecto acata las disposiciones establecidas en el Plan Municipal de</i>

Uso	No	Criterios	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
		Manifestación de Impacto Ambiental.	<i>Desarrollo Urbano Municipal de Valle Bravo vigente.</i>
AH	13	Las reservas territoriales deberán mantener su cubierta vegetal original.	<i>El proyecto acata las disposiciones establecidas en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano Municipal de Valle Bravo vigente.</i>
AH	14	En el desarrollo deberán contemplarse áreas verdes, con superficie mínima de 8.17 m ² /habitante.	<i>Dado que el proyecto será ocupado por un promedio de 100 residentes temporales, cada uno de ellos dispondrá de unos 17.68 m² de áreas verdes.</i>
AH	15	Se recomienda la utilización de fertilizantes orgánicos degradables en las áreas verdes.	<i>El proyecto considera el uso de fertilizantes orgánicos.</i>
AH	16	En las áreas verdes se preferirán las especies de vegetación nativa.	<i>Los trabajos de jardinería y de reforestación buscarán principalmente, la reintroducción de especies propias de la región (nativas).</i>
AH	17	Se deberá promover que los predios actuales no estén sujetos a lotificaciones subsecuentes.	<i>El proyecto no promueve la sublotificación.</i>

Uso	No	Criterios	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
AH	18	Se prohíbe la creación de asentamientos humanos sobre predios agrícolas.	El proyecto se pretende realizar en zona urbana, en terrenos que hace tiempo dejaron de ser utilizados con fines agrícolas y que se encuentran en una zona de crecimiento urbano. Cuenta con las autorizaciones municipales DDUYOP/CUS/001/2018, DDUYOP/CIZ/182/2018, DDUYOP/CUS/027/2016.
AH	19	Se deberá evitar el desarrollo de asentamientos humanos y/o infraestructura, a lo largo de la carretera.	<i>El área esta propuesta dentro del Plan de Municipal de Desarrollo Urbano como zona de Desarrollo Turístico y ya existen los asentamientos humanos en el ella.</i> Cuenta además con las autorizaciones municipales DDUYOP/CUS/001/2018, DDUYOP/CIZ/182/2018, DDUYOP/CUS/027/2016.
AH	20	Las instalaciones para prestar servicios a los usuarios de la carretera, deberán ubicarse fuera del derecho de vía.	<i>No aplica.</i>

Uso	No	Criterios	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
Uso	No.	Criterios	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
C	1	No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa.	<i>Los materiales derivados de excavaciones y obras serán dispuestos y reutilizados en zonas de relleno del proyecto, o en sitios destinados previamente para tal fin, desprovistos de vegetación.</i>
C	2	Deberán tomarse medidas preventivas para la eliminación de grasas, aceites, emisiones atmosféricas, hidrocarburos y ruido provenientes de la maquinaria en uso en las etapas de preparación de sitio, construcción y operación.	<i>El proyecto considera medidas para el adecuado acopio, manejo y disposición de residuos durante sus diversas etapas, incluidas medidas para la prevención y mitigación del ruido y las emisiones atmosféricas.</i>
C	3	La construcción de cualquier edificación residencial y de infraestructura, estará sujeta a una evaluación en materia de impacto ambiental.	<i>El presente DTU-CUSF se elabora con la finalidad de obtener la autorización en materia de impacto ambiental para el proyecto, en cuyo caso amparará la construcción del proyecto.</i>
C	4	Solo la superficie de desplante podrá ser despalmada totalmente.	<i>El proyecto considera lo sugerido en este criterio.</i>

Uso	No	Criterios	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
C	5	Previo a la preparación y construcción del terreno, se deberá llevar a cabo un rescate de ejemplares de flora y fauna susceptibles de ser reubicados en áreas aledañas.	<i>El proyecto incluye un programa de rescate de ejemplares bióticos susceptibles de ser rescatados y reubicados en áreas aledañas.</i>
C	6	Los campamentos de construcción deberán ubicarse en áreas perturbadas como potreros y acahuales jóvenes, nunca sobre humedales, zona federal marítima terrestre u otros ecosistemas relevantes.	<i>Los campamentos que en su caso se instalen, serán ubicados exclusivamente al interior de la zona de cambio de uso del suelo.</i>
C	7	Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de colección y disposición de desechos sanitarios en áreas autorizadas por el municipio.	<i>El proyecto considera medidas para el adecuado acopio, manejo y disposición de residuos durante sus diversas etapas, incluidas medidas para la recolección, manejo y disposición de desechos sanitarios.</i>
C	8	Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de colección y disposición de desechos	<i>El proyecto considera medidas para el adecuado acopio, manejo y disposición de residuos y desechos sólidos y líquidos durante sus diversas etapas.</i>

Uso	No	Criterios	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
		sólidos en áreas autorizadas por el municipio.	
C	9	Durante las obras de canalización y dragado, se utilizarían mallas geotextiles y otras tecnologías que eviten suspensión y dispersión de sedimentos	<i>No aplica.</i>
C	10	Al finalizar la obra deberá removerse toda la infraestructura asociada al campamento.	<i>El criterio será acatado a la brevedad, en cuanto los campamentos ya no sean necesarios.</i>
C	11	Cualquier abandono de actividad deberá presentar un programa de restauración de sitio.	<i>Dada la naturaleza del proyecto, no se contempla la etapa de abandono del sitio.</i>
C	12	El uso de explosivos, durante la construcción de cualquier tipo de obra, infraestructura o desarrollo está sujeto a Manifestación de Impacto Ambiental y a los lineamientos de la Secretaría de la Defensa	<i>No se pretende el uso de explosivos.</i>
C	13	No se permite la utilización de explosivos.	<i>No se pretende el uso de explosivos.</i>

Uso	No	Criterios	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
C	14	Los productos primarios de las construcciones (envases, empaques, cemento, cal, pintura, aceites, aguas industriales, desechos tóxicos, etc.), deberán disponerse en confinamientos autorizados por el municipio.	<i>El proyecto promueve el reciclaje de diversos materiales, cuya disposición final será a cargo de agentes debidamente acreditados.</i>
C	15	Para la edificación de cualquier infraestructura se deberá dar preferencia a la utilización de materiales de la región	<i>Uno de los impactos positivos del proyecto será su contribución al desarrollo de la economía local, para lo cual es recomendable la utilización y consumo de los materiales propios de la región.</i>
C	16	El almacenamiento y manejo de materiales deberá evitar la dispersión de polvos fugitivos.	<i>El proyecto considera medidas para prevenir y mitigar los efectos ocasionados por los polvos fugitivos durante sus diversas etapas.</i>

Cuadro 25. Criterios de regulación aplicables a la UGA asociadas al sitio del proyecto de los criterios.

Relación con el proyecto

El proyecto es congruente con la generalidad de los criterios ecológicos establecidos para la UGA Fo 2 69, con excepción de aquellos que restringen el cambio de uso del suelo forestal, o que prohíben ciertas actividades relacionadas con la anterior, como son el desmonte y el despalme del terreno.

Se resalta que el proyecto generará impactos ambientales mitigables, lo que equivale a lo establecido por el POERCVBA para los usos condicionados de suelo, en lo referente a la generación de “ciertos riesgos ambientales controlables”, al igual que serán los impactos generados, también de carácter mitigable.

Se pretende la realización de acciones de mitigación y de compensación a los impactos que dicho cambio de uso de suelo forestal pueda ocasionar a los factores del ambiente, a fin de evitar la pérdida de la biodiversidad del lugar. El proyecto implica acciones para evitar comprometer al equilibrio del ecosistema:

- El proyecto implica un cambio de uso del suelo, pero considera compensar la pérdida de superficie forestal mediante la recuperación de áreas desprovistas de vegetación, a través de un programa de reforestación que abarcará una superficie de plantación mayor a la del cambio de uso del suelo (2 ha a reforestar).

- El suelo fértil que en su caso se genere derivado del despalme y/o excavaciones, será utilizado en actividades de reforestación, jardines y, en general, para la regeneración de la vegetación.

- La restauración de la vegetación podrá ser enfocada a zonas dentro del ANP federal que presenten indicios importantes de procesos erosivos, dando preferencia a sitios cuya pendiente sea mayor al 30%.

- Se privilegiará el uso de máquinas y herramientas manuales durante las distintas etapas de la construcción, y sólo en casos extremos se utilizará maquinaria pesada para el montaje de los trabes o columnas que lo requieran, cuyo impacto generado será exclusivamente al interior del sitio de cambio de uso de suelo.

- El proyecto contempla la instrumentación de medidas para la prevención de incendios y la vigilancia continua para evitar esta clase de siniestros.

El POERCVBA incluye criterios de regulación ecológica que prohíben expresamente ciertas actividades como el cambio de uso de suelo, pero posibilita el establecimiento de asentamientos humanos, lo cual puede interpretarse de la manera que si un asentamiento humano requiere de un cambio de uso de suelo éste puede ser efectuado bajo condicionantes o restricciones para evitar con ello afectaciones mayores a los distintos componentes ambientales, a las cuales en este caso en particular el promovente tiene disposición de acatar con la finalidad de contribuir al adecuado ordenamiento ecológico del territorio.

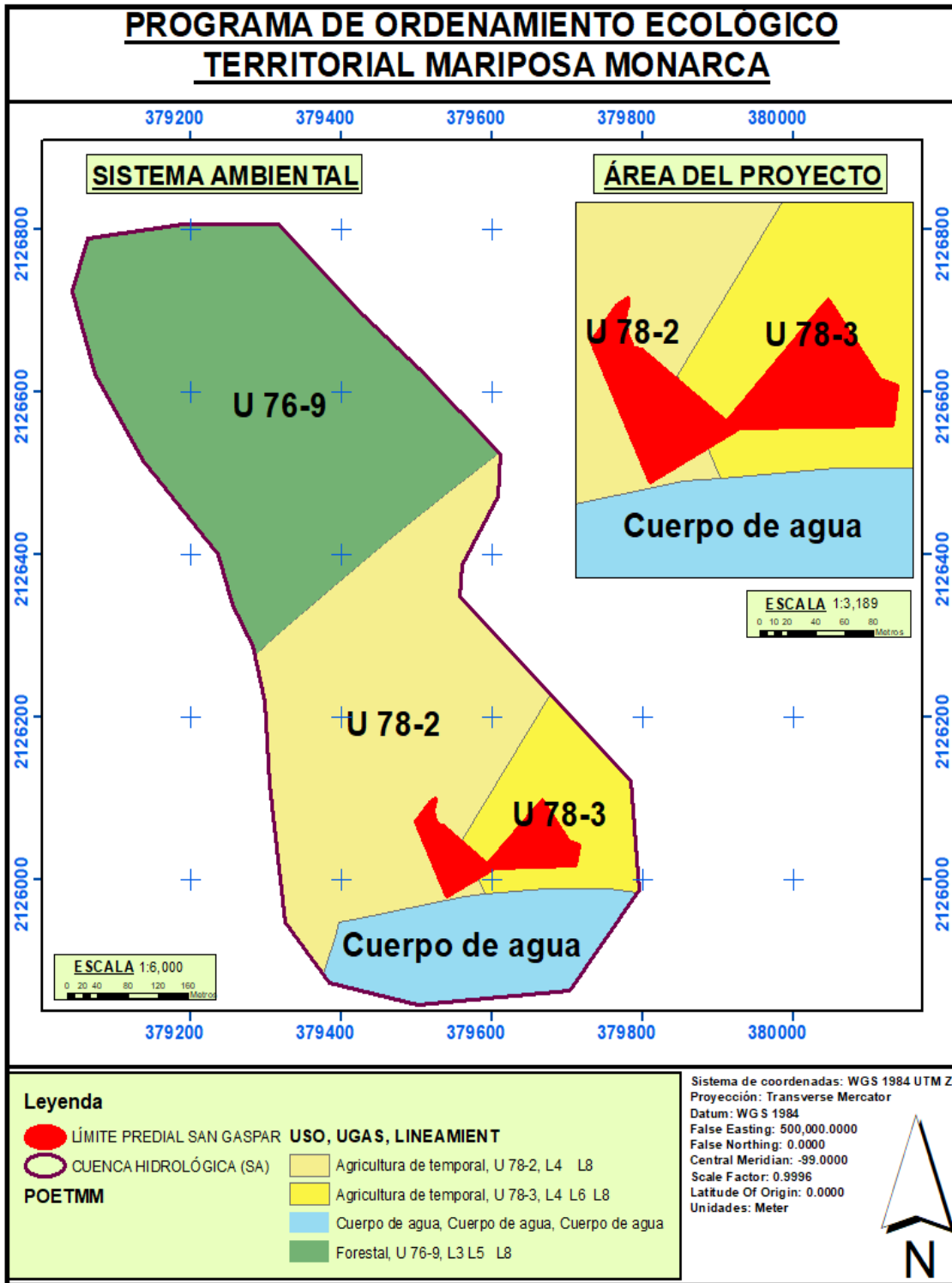
PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DE LA REGIÓN DE LA MARIPOSA MONARCA

El **Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Mariposa Monarca, en Territorio del Estado de México (POERMM)**, fue publicado en la “Gaceta del Gobierno del Estado Libre y Soberano de México, con fecha 26 de diciembre de 2007.

El POERMM se considera como instrumento de apoyo en la planeación territorial, balanceando las actividades productivas con la conservación de la naturaleza, esto basándose en la potencialidad del territorio, la demanda y el uso actual de los recursos naturales, orientando así el desarrollo regional a partir de la participación de la sociedad.

El POERMM busca la resolución de conflictos ambientales en la región a través de un conjunto de lineamientos y estrategias ecológicas. Además, se busca que la inversión del gasto público, social y privado se realice de manera consensuada, coordinada y en congruencia con los elementos ambientales de la región.

El 9 de noviembre de 2000, se firmó el Convenio de Coordinación para el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Mariposa Monarca entre la SEMARNAT, los gobiernos de los Estados de México y Michoacán y 19 municipios de la región. En este Convenio las partes se comprometieron a conjuntar acciones a fin de llevar a cabo el proceso de ordenamiento ecológico, en el cual participaron 8 municipios del Estado de México (Donato Guerra, El Oro, Ixtapan del Oro, San Felipe del Progreso, Temascalcingo, Valle de Bravo, Villa de Allende y Villa Victoria) y 11 del Estado de Michoacán (Angangueo, Aporo, Contepec, Irimbo, Jungapeo, Maravatío, Ocampo, Senguio, Tlalpujahua, Tuxpan y Zitácuaro).



Mapa 11. Ubicación del proyecto en el ordenamiento ecológico regional de Mariposa Monarca.

Modelo de ordenamiento ecológico

Las unidades de gestión ambiental (UGA) son áreas del territorio relativamente homogéneas a las cuales se les asignan lineamiento y estrategias ecológicas. De acuerdo con esta definición, las UGA deben considerar los lineamientos ecológicos como un criterio básico para su configuración. De esta manera existirá una correspondencia clara entre el territorio y las metas ambientales, sociales, económicas y la gestión de estrategias que permitan su cumplimiento. Los lineamientos ecológicos son metas o enunciados generales que reflejan el estado deseable que se pretende alcanzar en la región con la aplicación del POERMM.

Los principales productos del programa de acuerdo con el Reglamento en materia son:

1. El modelo, que consta de las unidades de gestión ambiental y los lineamientos ecológicos y
2. La estrategia ecológica, que consta de los objetivos específicos, acciones, proyectos, programas y responsables del logro de los lineamientos ecológicos.

El POERMM es un programa regional elaborado con información técnica a escala 1:250,000. La región está integrada por 93 unidades de gestión ambiental en los 11 municipios del Estado de México y 16 de Michoacán.

Para el caso de los 11 municipios del Estado de México, el Modelo de Ordenamiento Ecológico se encuentra conformado por 49 unidades de gestión ambiental y comprende ocho tipos de usos del suelo predominante, distribuyéndose de la siguiente manera: Áreas Naturales Protegidas 6.21%, Forestal 4.63%, Provisión de Bienes y Servicios Ambientales (PBSA) 25.29%, Agrícola de Temporal 45.79%, Agricultura de Riego 8.25% Pecuario 7.51%, Cuerpos de Agua 1.84% y Asentamientos Humanos 0.48%.

Las políticas ambientales se definieron con base en la LGEEPA y al Manual de Ordenamiento Ecológico correspondiente, con algunas modificaciones, las cuales se describen a continuación.

Protección: Se aplica a las áreas naturales que son susceptibles de integrarse al Sistema de Áreas Naturales Protegidas federal o estatal, o que ya forman parte de él (como es el caso de las áreas naturales protegidas estatales y federales). Con esta política se busca proteger los ambientes naturales con características relevantes, con el fin de asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos, así como salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres y acuáticas, principalmente las endémicas, raras, amenazadas o en peligro de extinción.

Conservación: Esta política está dirigida a aquellas áreas o elementos naturales, cuyos usos actuales o propuestos cumplen con una función ecológica relevante, pero que no necesariamente deben incluirse en algún sistema de áreas naturales protegidas federal o estatal. Estas pueden ser paisajes, pulmones verdes, áreas de amortiguamiento o riesgos naturales o antrópicos, área se recarga de acuíferos, cuerpos de agua intraurbanos, árboles o rocas singulares, etc.

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

Aprovechamiento sustentable: Se aplicará a aquellas áreas en donde se tienen características adecuadas para un uso más óptimo de los recursos naturales y/o para el desarrollo agropecuario o forestal. En esas áreas será permitido la explotación y el manejo de los recursos naturales renovables y no renovables, en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y no impacte negativamente al ambiente.

Con base en las definiciones anteriores, los criterios básicos que ayudaron a identificar las políticas más adecuadas para el territorio de la Región Mariposa Monarca, fueron el uso actual del suelo, la aptitud del territorio y las áreas de atención prioritaria. Los dos primeros temas para las políticas de aprovechamiento.

En este sentido, el POERMM contempla 84 UGA, definiéndose para estas 10 lineamientos ecológicos para la determinación de las políticas ambientales aplicables en el territorio estatal.

Unidades de gestión ambiental y política ambiental

Para el caso del proyecto que se promueve, el sitio propuesto para el cambio de uso del suelo se localiza en las UGA U 77 y U 78.

UGA	Uso del suelo	Aptitud del territorio	Conflictos ambientales	Política ambiental	Lineamientos ecológicos	Grado prioridad
U 78-2	Agricultura de riego	Áreas naturales protegidas	Conflicto alto	Protección	L4, L6, L8	Alto
U 78	Agricultura de temporal	Áreas naturales protegidas	Conflicto muy alto	Protección	L4, L6, L8	Alto

Cuadro 26. Características de las UGA definidas para el sitio del proyecto de acuerdo al Modelo de Ordenamiento Ecológico.

De acuerdo con los recorridos de campo efectuados en el área del proyecto y su zona de influencia, se puede observar que las condiciones ambientales actuales de las UGA donde se pretende desarrollar el proyecto no están en equilibrio, ya que en ella predominan los cambios de uso del suelo, destinando principalmente su superficie a actividades agrícolas, construcción de casas habitación, caminos de acceso a las zonas habitacionales, obras viales, líneas rústicas de transmisión

eléctrica, entre otras. En este sentido, se puede aseverar que la ejecución del proyecto tiene un sustento aceptable para desarrollarse, ya que el cambio de uso del suelo propuesto no implica una obra que desestabilizará en mayor proporción el equilibrio del ecosistema y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos, o que ponga en riesgo la salvaguarda de la diversidad genética de las especies (el proyecto afectará principalmente especies vegetales introducidas y/o exóticas), con lo que no se contraviene a la política aplicable a las UGA en que se localiza el sitio de cambio de uso del suelo: la política de Protección. Asimismo, se pretende la revegetación con especies nativas en las áreas sin construcción.

Por lo anterior, la vinculación del proyecto con el instrumento normativo del POERMM, es y puede ser factible dentro de los límites establecidos para las UGA U 77 y U 78, ya que la superficie en la que se pretende llevar a cabo el cambio de uso del suelo no es significativa comparada con la que éstas ocupan, además de que el sitio se localiza dentro de unidades en las que a la fecha el equilibrio ambiental ha sido altamente perturbado con anterioridad.

No.	Lineamiento ecológico	Objetivo específico	Criterio de regulación ecológica	Aplicación o vinculación con el proyecto
L4	Promover activamente el cambio de uso del suelo, hacia los usos de mayor aptitud en las áreas que presentan conflictos alto y muy alto	12.- Modificar el uso agrícola al forestal con provisión de bienes y servicios ambientales	El uso del suelo deberá ser para la provisión de bienes y servicios ambientales.	<i>Oficialmente acorde a INEGI el uso del suelo es urbano.</i> <i>No hay uso agrícola o pecuario es un estado de abandono solo se da mantenimiento dentro del predio. En la parte propuesta como</i>

				<p><i>libre de construcciones e infraestructura que es alrededor del 23% se inducirá la vegetación nativa de acuerdo a este lineamiento.</i></p> <p><i>En el caso de la jardinería no se permitirá el uso de plantas que no se encuentren ya en ANP.</i></p>
		13.- Modificar el uso agrícola al agroforestal	El uso del suelo podrá ser agroforestal.	
		14.- Modificar el uso pecuario al agroforestal	El uso del suelo podrá ser agroforestal.	<i>El uso del suelo actual es de pastizal inducido con especies oportunistas no originarias del sitio del proyecto.</i>
		15.- Modificar el uso pecuario al de forestal, con provisión de bienes y servicios ambientales.	El uso del suelo deberá ser forestal productivo, con provisión de bienes y servicios ambientales.	<i>Por lo que el INEGI considera el uso del suelo como urbano.</i>
		18.- 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.	<p><i>Se buscará mejorar el suelo del área mediante el uso de composta.</i></p> <p><i>Sin embargo se agregara en la cuenca Amanalco Valle de Bravo una reforestación de 2 hectáreas las cuales aumentan la calidad ambiental muy por encima de los</i></p>

				<i>beneficios que aporta actualmente el suelo del proyecto.</i>
L6	Incrementar la calidad ambiental de las áreas que han sufrido procesos moderados, fuertes y extremos de declinación de fertilidad y materia orgánica, erosión, o pérdida de función productiva	19.- 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).	<i>El proyecto incluye la propuesta de reforestación de 2 ha en una zona degradadas o carente de cubierta vegetal, y por ende presentan baja fertilidad y contenido de materia orgánica. Así mismo, se construirán obras de conservación de suelos y agua con la finalidad de contrarrestar los procesos erosivos.</i>
		20.- 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.	<i>Estas acciones promoverán además el incremento de la función productiva.</i>
		21.- 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	

			función productiva.	
L8	Mantener la calidad de las áreas prioritarias para la provisión de bienes y servicios ambientales.	25.- Mantener la calidad de las Áreas Naturales Protegidas decretadas.	Las actividades de protección y conservación deberán orientarse preferentemente en las áreas naturales protegidas	<i>El sitio del proyecto se encuentra al interior de una ANP de carácter federal, por tanto las medidas de mitigación y compensación consideradas tendrán lugar al interior de dicha ANP; esto contribuirá a la preservación de la misma, y a elevar en cantidad y en calidad la provisión de bienes y servicios ambientales.</i>
		26.- Mantener la calidad de las áreas prioritarias para la provisión de bienes y servicios ambientales, que no cuenten con decreto (107,180 ha)	Las actividades de protección y conservación, deberán orientarse preferentemente en las áreas para la provisión de bienes y servicios ambientales.	

Cuadro 27. Vinculación del proyecto con los criterios de regulación ecológica del POERMM.

Relación con el proyecto

A través del cumplimiento y acato a los criterios del POERMM, el proyecto logra no poner en riesgo a la biodiversidad, ni a la continuidad de los componentes del ecosistema ni en el sitio del proyecto, por lo que el proyecto muestra factibilidad para su autorización.

PESAVB. PARQUE ESTATAL SANTUARIO DEL AGUA DE VALLE DE BRAVO.

El programa de manejo del parque considera la zona como urbana, siendo el único registrado en la gaceta y actualizado concuerda con el borrador del programa de manejo del APRN y el plan de desarrollo urbano de Valle de Bravo.

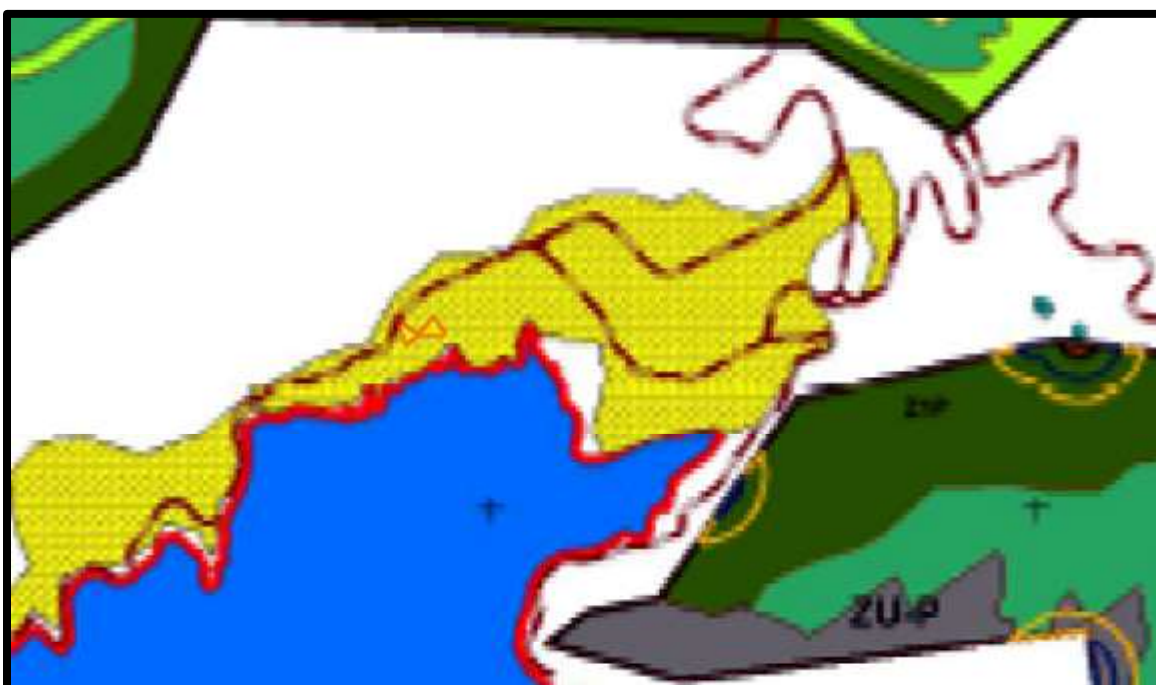


Figura 12. Ubicación del proyecto en el Parque estatal Santuario del Agua de Valle de Bravo.

De acuerdo a la cartografía del plan, el sitio donde se planea desarrollar el proyecto está fuera del Santuario y **dentro de una zona dedicada al desarrollo de asentamientos humanos.**

El Parque Estatal “Santuario del Agua Valle de Bravo” fue decretado el 12 de noviembre de 2003 mediante publicación en el Periódico Oficial “Gaceta de Gobierno”; así mismo, el 8 de febrero de 2007 fue publicado en el citado periódico oficial su correspondiente Programa de Manejo, que funge como un instrumento que busca planear, guiar y controlar el aprovechamiento, protección, conservación y restauración de los recursos naturales con los que cuenta el parque, así como las actividades y acciones que se lleven a cabo en un período de tiempo específico.

En el programa de manejo se establece como objetivo general el “proteger, conservar y restaurar el parque estatal denominado Santuario del Agua Valle de Bravo, a través del establecimiento de bases de planificación, con la finalidad de dar un aprovechamiento sustentable a los recursos físicos, biológicos y humanos.

El programa de manejo incluye un apartado relativo al diagnóstico ambiental de su territorio, en el que se señala que el cambio de uso del suelo es uno de los procesos de deterioro que avanza de manera no controlada y en forma acelerada, principalmente en las zonas de menor altitud (cercanas a los 1,500 msnm); la dinámica de cambios en la ocupación del suelo se refleja en su mayoría a través de la apertura de terrenos forestales para establecer parcelas agrícolas, pastizales y terrenos agrícola-habitacionales (uso mixto), ocasionando que la mancha urbana crezca de forma irregular y desordenada, y que se generen además repercusiones negativas como problemas de erosión, afectaciones al sistema hidrológico, pérdida de la cubierta forestal e impactos en las poblaciones de fauna.

El crecimiento urbano es una fuerza poderosa de cambio ambiental, pues los asentamientos humanos van en aumento sobre espacios naturales; de este modo, es necesario plantear una estrategia integral de sustentabilidad ambiental para promover el desarrollo ordenado de la región de Valle de Bravo, donde se enfatice la recuperación y conservación de las áreas forestales.

El programa de manejo del ANP establece para su territorio una zonificación, resultado de un análisis integral de los diferentes datos generados en el diagnóstico

efectuado. Las zonas delimitadas son: de *Protección*, de *Conservación*, de *Restauración* y de *Aprovechamiento*.

El predio del proyecto se ubica dentro de las *Zonas Urbanas Consolidadas* identificadas al exterior de la poligonal de la ANP, que son vecinas a la zona de *Aprovechamiento Sustentable* del parque estatal. De acuerdo con el programa de manejo del ANP, las actividades permitidas y prohibidas en la zona de *Aprovechamiento* son las siguientes:

- *PERMITIDAS*: Colectas científicas, actividades productivas de extracción, actividades agrícolas, **actividades turísticas, cambio de uso de suelo de acuerdo a las normas**, manejo forestal sustentable, saneamiento forestal, recolección de madera caída naturalmente, control de incendios, construcción y mantenimiento de brechas cortafuego, reforestación, estudios e investigaciones, actividades ecoturísticas, y zonas campestres de baja densidad (en acuerdo a lo establecido al PMDUVB).

-*PROHIBIDAS*: Alteración de la calidad escénica y aprovechamiento forestal en zonas de baja densidad.

Relación con el proyecto: El presente DTU se presenta considerado la normatividad aplicable. No busca el aprovechamiento forestal de baja densidad ni alterará la calidad escénica del sitio, por lo que consideramos que cumple con los criterios del programa mencionado, cercano al predio.

III.3. Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas.

Área de Protección de Recursos Naturales “Zona Protectora Forestal de las cuencas de los ríos Valle de Bravo (Amanalco), Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec”

El sitio del proyecto se ubica al interior del ANP categorizada como Área de Protección de Recursos Naturales, denominada “Zona Protectora Forestal de las cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, estado de México”, cuyo acuerdo para su recategorización fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de junio de 2005.

El proyecto, se localiza dentro del área natural protegida denominada “Área de Protección de Recursos Naturales Zona Forestal los terrenos constitutivos de las cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Donato Guerra, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, Estado de México”, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de Octubre de 1941, y recategorizada mediante decreto del 25 de junio de 2005, este decreto no restringe actividades relacionadas con las que pretende desarrollar el proyecto, además de que a la fecha no cuenta con programa de manejo.

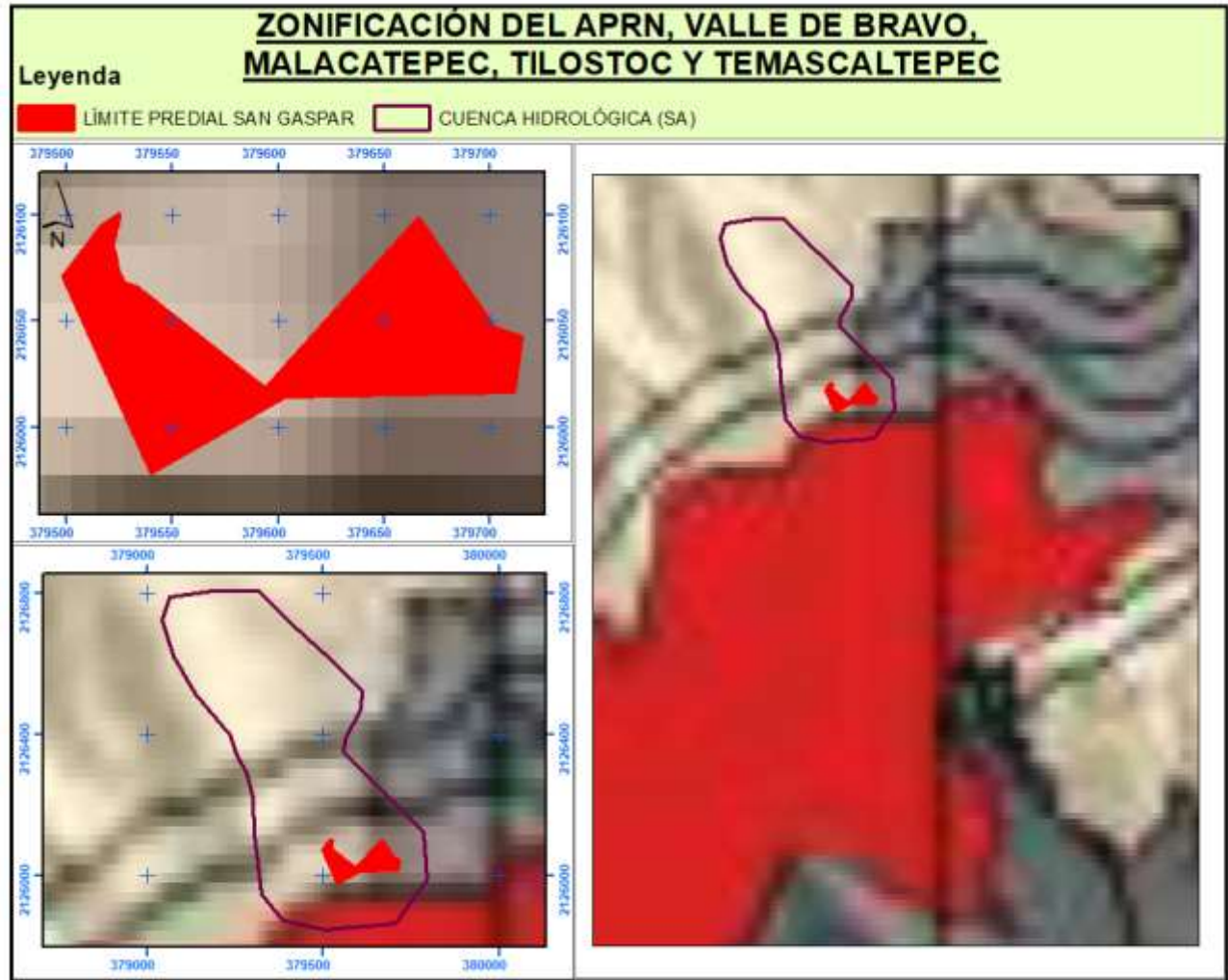


Figura 13. La zona del proyecto dentro de la zonificación del borrador del programa de manejo para el ANP de interés federal.

El Decreto presidencial del 15 de noviembre de 1941, establece lo siguiente:

DECRETO:

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

Además, se ha considerado lo establecido en el Acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación con fecha de 23 de junio de 2005, en el que se publica lo siguiente:

“ACUERDO

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

Zona Protectora Forestal los terrenos constitutivos de las cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, México, publicado en el **Diario Oficial de la Federación** el 15 de noviembre de 1941, abarcando desde la confluencia de los dos primeros, aguas arriba; del tercero desde la confluencia con el río Ixtapan del Oro aguas arriba, y del cuarto conocido también por río Verde, desde su paso por la población de Temascaltepec aguas arriba.

ARTICULO SEGUNDO.- Las sucesivas comunicaciones oficiales relativas a la denominación del área natural protegida a que se refiere el artículo primero, será la consignada en el presente instrumento, es decir, Área de Protección de Recursos Naturales Zona Protectora Forestal los terrenos constitutivos de las cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, México.

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

ARTICULO CUARTO.- La Secretaría someterá a consideración del titular del Poder Ejecutivo Federal, las modificaciones correspondientes, de conformidad con el procedimiento establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, derivado de los estudios técnicos justificativos, cuando se determine la necesidad de modificar cualquiera de las disposiciones previstas en la declaratoria respectiva.

ARTICULO QUINTO.- La Secretaría ejercitará las acciones jurídicas y administrativas conducentes ante las instancias o autoridades competentes, para la cabal consecución de lo previsto en el presente Acuerdo.”

Asimismo, nuevamente es necesario hacer notar que el proyecto se encuentra en una Zona de Desarrollo Turístico de acuerdo a lo establecido en el Plan de Desarrollo Urbano del Municipio estando en un área destinada para el desarrollo habitacional y comercial con el fin de evitar su crecimiento desordenado hacia otras áreas no programadas.

Programa de manejo del ANP.

La administración del ANP corre a cargo de la Dirección de Área con sede en Valle de Bravo. En la actualidad se trabaja en el proyecto del programa de manejo del área, que servirá de marco normativo y conceptual de las actividades productivas a desarrollarse en el territorio del ANP. Por lo tanto, no existe de momento un programa de manejo del ANP, ni zonificación de misma en donde se establezcan las actividades permisibles y prohibitivas.

Así pues, deberá trabajarse con la LGEEPA y con el reglamento para ANP que de ésta se desprende.

En el párrafo tercero del artículo 53 de la LGEEPA se señalan las actividades posibles de realizarse en el ámbito de las ANP con categoría de Áreas de Protección de Recursos Naturales, y se establece que “sólo podrán realizarse actividades relacionadas con la preservación, protección y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en ellas comprendidos, así como con la investigación,

recreación, turismo y educación ecológica, de conformidad con lo que disponga el decreto que las establezca, el programa de manejo respectivo y las demás disposiciones jurídicas aplicables”.

El proyecto cumple con el anterior precepto, pues el cambio de uso de suelo forestal propuesto se liga al desarrollo de actividades que se someten al desarrollo sustentable de los recursos naturales, y con el DTU se actúan las disposiciones jurídicas aplicables. Por ello, el proyecto presenta las medidas de compensación y mitigación para los posibles efectos negativos sobre el ecosistema donde se ubica el proyecto, para no perjudicar la calidad de vida de la localidad.

La reforestación propuesta generará la recuperación de la cubierta forestal en una relación 2:1 respecto a la superficie de cambio de uso de suelo como mínimo, lo que a la larga favorecerá los procesos de infiltración y hábitat para la biodiversidad local.

III.4. Planes o programas de desarrollo urbano (PDU)

PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO DE VALLE DE BRAVO (PMDUVB, aprobado el 4 de septiembre de 2006).

La premisa central del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Valle de Bravo (PMDUVB) está orientada a la atención de las necesidades de suelo e infraestructura de la población protegiendo el entorno natural del municipio, de manera que se impulse un desarrollo económico sostenible que no degrade sus recursos naturales y paisajísticos, en el entendido de que esto es importante desde el punto de vista no sólo ambiental sino también económico, pues es el entorno natural de Valle de Bravo, particularmente la Presa Miguel Alemán y los bosques que la rodean, constituye el eje de la economía municipal, basada en el ingreso proveniente del turismo y de la construcción.

Para el logro de lo anterior, el PMDUVB se fija el cumplimiento de varios objetivos, como son:

- Actualizar las normas que han de regular, controlar y dar lugar a la vigilancia de los usos del suelo, la construcción de edificaciones, las vías públicas y la conservación del patrimonio inmobiliario, histórico, natural y cultural del municipio de Valle de Bravo.

- Actualizar la delimitación de las áreas urbanizables que han de absorber el crecimiento demográfico de los centros de población de Valle de Bravo y Colorines.

- Plantear estrategias para evitar impactos negativos al entorno natural por desarrollo de proyectos de urbanización, el establecimiento de industrias, bancos de materiales o la disposición de desechos sólidos o líquidos.

- Sentar las bases que orienten la formulación de programas específicos de ampliación y mejoramiento de la infraestructura, equipamiento y servicios públicos.

- Fomentar el ecoturismo (el turismo dirigido al disfrute y respeto de los recursos naturales), así como el turismo cultural, de salud y académico (el turismo dirigido al consumo de servicios culturales, de salud o académicos), así como desalentar el turismo masivo, como una estrategia de desarrollo económico que proteja los recursos naturales que son la fuente de riqueza principal del municipio. En particular, se plantea el turismo cultural, de salud y académico como vías para generar una derrama económica que no dependa de los fines de semana y periodos vacacionales.

El proyecto que se promueve pretende contribuir al logro de algunos de los anteriores objetivos a través de acciones y estrategias planteadas en el presente DTU-CUSF, orientadas a la preservación de los recursos naturales y del paisaje, y a la minimización de impactos ambientales negativos derivados de la ampliación y mejora de la infraestructura urbana, así como al ordenamiento territorial, al crecimiento controlado de la mancha urbana, y a impulsar la economía local.

En función de la zonificación considerada por el PMDUVB, el sitio del proyecto se localiza, de acuerdo con el plano *E-2 Estructura urbana y usos del suelo*, en una zona Densidad habitacional 200-A (H-200-A). Sin embargo, el mapa es inexacto, pues el predio se encuentra en ZDT, como se observa en la imagen de abajo. Es proyecto cuenta con autorizaciones, incluyendo el cambio de uso de suelo que pasan de ZDT a zona de densidad habitacional. Los documentos se presentan en el anexo correspondiente y tienen los números DDUYOP/CUS/001/2018, DDUYOP/CIZ/182/2018 y DDUYOP/CUS/027/2016.

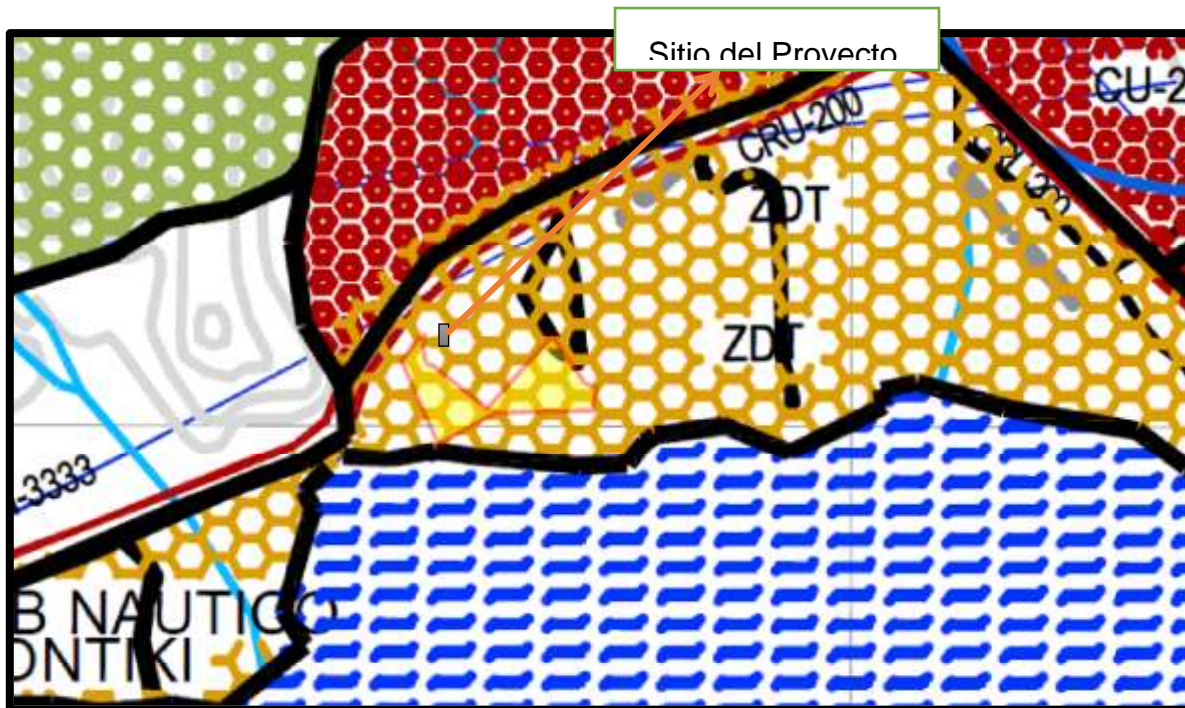


Figura 14. Ubicación del proyecto de acuerdo al Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Valle de Bravo E-2 Usos de suelo.

El PMDUVB define que el sitio del proyecto se ubica dentro de un lugar urbano, en esta se permite el desarrollo urbano como se pretende en el proyecto.

Zona	Densidad habitacional 200-A
Clave	"H-200-A"
Uso del suelo que se autoriza	Habitacional
Número máximo de viviendas	Ninguna
Coeficiente de ocupación del suelo	80% de la superficie del predio
Coeficiente de utilización del suelo	1.6 veces la superficie del predio
Superficie mínima libre de construcción	20% de la superficie del predio
Altura máxima	Dos niveles
Lote mínimo	152m ²
Frente mínimo	32 m ²
Cajones de estacionamiento	1 cajón: 6m ²

Cuadro 28. Descripción de características que autoriza el municipio por uso del suelo.

El proyecto contempla la construcción de 15 casas en el predio mayor a lo señalado en el cuadro anterior. Contará con cajones de estacionamiento. Las casas se construirán en dos niveles, como señala el PMDUVB. El coeficiente de ocupación del suelo de 73%, lo que incluye las casas, zonas deportivas, estacionamientos, caseta de vigilancia. El restante 27% lo componen las áreas verdes y las áreas de circulación ente casas.

El proyecto cumple con lo establecido en el PDUMVB.

III.5. Normas Oficiales Mexicanas

El proyecto contempla la construcción respetuosa de entorno. No se utilizará equipo pesado, sino, maquinaria ligera y, de preferencia trabajo manual. Se respetarán los límites de ruido y se evitará la emisión a la atmósfera de contaminantes y suelo.

Los equipos que se requieran serán abastecidos y mantenidos fuera del área del proyecto, a cargo de las empresas contratistas y en espacios especialmente equipados para ellos.

Se aplicarán las siguientes NOM.

Se dará cabal cumplimiento a las siguientes Normas Oficiales Mexicanas.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-003-SEMARNAT-1997, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.

NOM 041 SEMARNAT 1999, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

NOM 043 SEMARNAT 1993, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.

NOM 045 SEMARNAT 1996, referente al nivel máximo permisible de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible.

NOM 048 SEMARNAT 1993, que establece máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono y humo, provenientes del escape de las motocicletas en circulación que utilizan gasolina o mezcla de gasolina-aceite como combustible.

NOM 050 SEMARNAT 1993, que establece 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.

NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

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.

NOM-062-SEMARNAT-1994, que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos sobre la biodiversidad que se ocasionen por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

NOM-080-SEMARNAT 1994, referente a los niveles máximos del ruido proveniente del escape de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición publicado en el diario oficial de la federación el 13 de enero de 1995.

NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

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

El área donde se pretende la instalación del conjunto residencial se ubica en la localidad de San Gaspar en el Municipio de Valle de Bravo Colinda al norte con los municipios de Ixtapan del Oro, Donato Guerra y Amanalco; al este con los municipios de Amanalco y Temascaltepec; al sur con el municipio de Temascaltepec; al oeste con los municipios de Zacazonapan, Otzoloapan, Santo Tomás e Ixtapan del Oro (INAFED, 2018).

Para (INEGI, 2009); el municipio de Valle de Bravo se sitúa entre las coordenadas geográficas extremas entre los paralelos 19° 03' y 19° 18' de latitud norte; los meridianos 99° 57' y 100° 16' de longitud oeste. Abarca una superficie

de 421.95 km², que representa el 1.87 % de la superficie total del Estado de México. Administrativamente, está constituido por la cabecera municipal Valle de Bravo y por 43 localidades, entre las que destaca, por encontrarse en ésta, la localidad de San Gaspar, situada al noroeste de la cabecera municipal.

La condición actual en los terrenos circundantes al área donde se pretende el conjunto residencial se caracteriza por la presencia de terrenos forestales, terrenos agrícolas, asentamientos humanos dispersos y conglomerados pertenecientes principalmente a la localidad de San Gaspar y San Antonio, infraestructura vial e hidroeléctrica, así como vegetación inducida, constituida preponderantemente por pastizales y vegetación arbórea.

El área que se pretende para el conjunto residencial no presenta vegetación forestal endémica y solo está cubierta en 40% por vegetación herbácea, principalmente pastos exóticos para alimentación de ganado, además de estar ubicada en una zona con asentamientos antropogénicos e infraestructura vial, por lo cual la construcción del conjunto residencial no repercute significativamente daños al sistema ambiental. La construcción tiene, sin embargo, como objetivo respetar los límites de impacto ambiental así como mitigar y compensar las afectaciones que pudieran presentarse en el sistema ambiental, e incluso mejorar la calidad de los servicios ambientales del mismo.

IV.1 Delimitación del área de estudio donde pretende establecerse el proyecto.

El predio como ya se ha especificado se encuentra ubicado en San Gaspar en el municipio de Valle de Bravo, que forma parte de la subcuenca Amanalco Valle de Bravo que cuenta con un programa de ordenamiento ecológico territorial el cual cuenta con varias subcuencas dentro de la misma, de las cuales se seleccionaron

dos cuencas en las que se inmiscuye principalmente este proyecto, tratándose de la subcuenca San Gaspar y La presa, de las cuales en base a la topografía se delimito una cuenca hidrológica de menor dimensión donde se puede realizar una estimación de elementos que se involucran con el proyecto.

Con la delimitación de esta cuenca o sistema ambiental se logra un enfoque sistémico, geográfico y administrativo orientado a concretar la delimitación del sistema ambiental mencionado, para alcanzar con la identificación, el reconocimiento y la caracterización de **unidades espaciales de homogeneidad relativa**, como herramienta inicial para lograr un diagnóstico ambiental de una porción del territorio, con validez para proyectar la evaluación del impacto ambiental situación que se muestra en este capítulo.

Es necesario señalar que se delimito una cuenca o sistema ambiental en base al programa QGIS (QGIS (*anteriormente llamado también Quantum GIS*) es un Sistema de Información Geográfica (SIG) de código libre para plataformas GNU/Linux, Unix, Mac OS, Microsoft Windows y Android.), delimitándola en base a las curvas de nivel con alturas especificando el área donde se considera que las acciones del proceso influyen o pudieran influir.

El predio se localiza dentro de la subcuenca tributaria San Gaspar y La Presa, que forma parte de la subcuenca del río Tiloxtoc (18 GG), que pertenece a la Cuenca del río Cutzamala en la Región Hidrológica No. 18, "Río Balsas" (Gobierno del Estado de México/ UAEM, 2001). Dentro del SA no se cuentan corrientes perennes, se presentan corrientes intermitentes.

La cuenca o Sistema Ambiental se delimitó utilizando información geográfica en formato Shape, obtenida de bases de datos oficiales como INEGI, SEMARNAT, CONABIO, CONANP, H. Ayuntamiento y ordenamientos ecológicos locales, y el ordenamiento de la cuenca Amanalco Valle de Bravo. Se realizaron recorridos de campo para su verificación durante el primer semestre de 2018.

Por lo que a continuación se muestra el mapa de la delimitación:



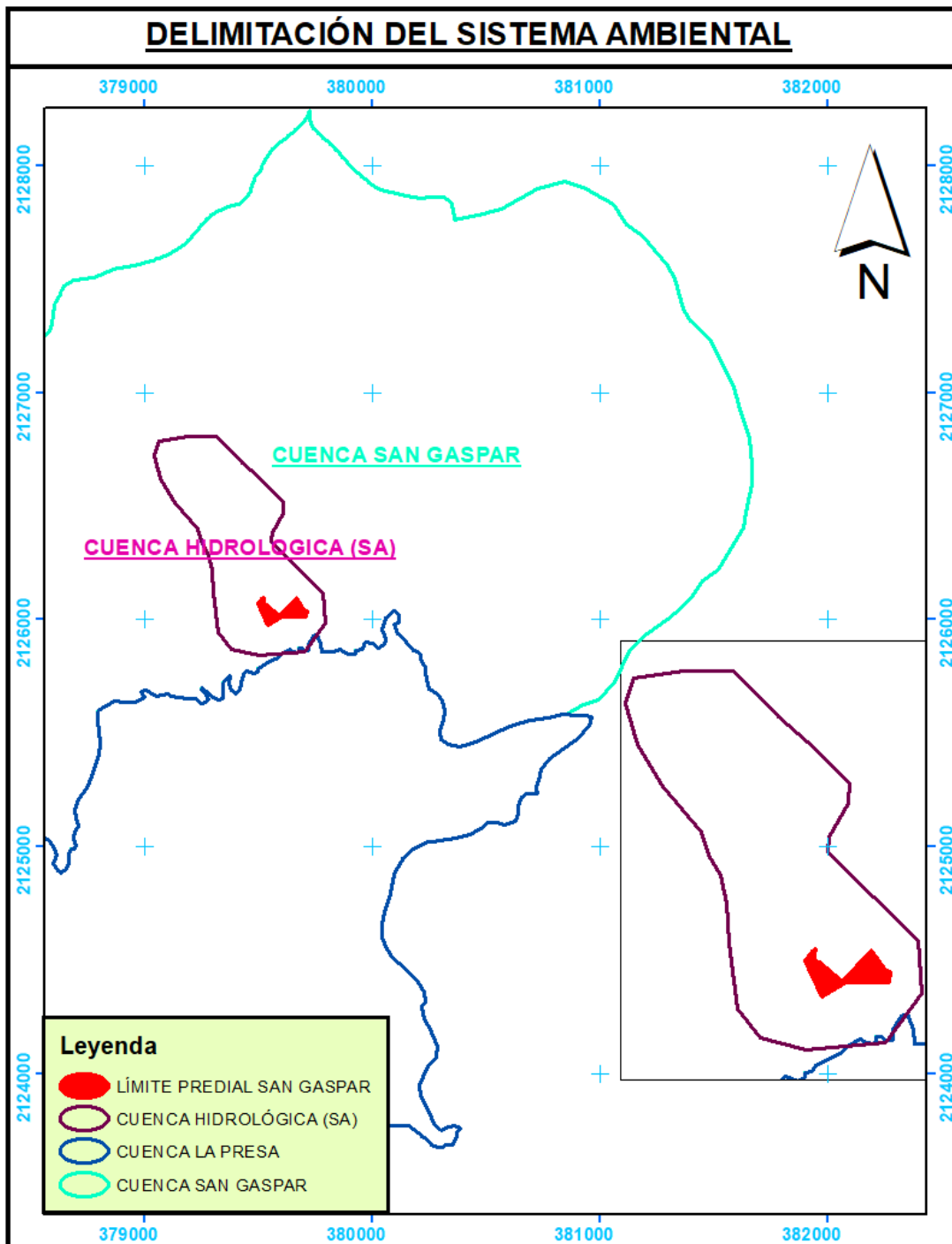
Mapa 12. Delimitación del sistema ambiental con imagen del suelo. Fuente: INEGI/CONABIO

Para una clara definición se muestra la siguiente imagen.



Mapa 13. Definición del sistema ambiental (CH), con acercamiento. Fuente: INEGI/CONABIO

Como se puede observar la ubicación entre ambas cuencas nos resulta la cuenca o sistema ambiental donde se ubica el proyecto observándose de la siguiente forma:



Mapa 14. Ubicación del proyecto en el sistema ambiental (CH). Fuente: INEGI/CONABIO.

Como se puede observar la delimitación del área de estudio corresponde a una expresión objetiva, inventariable y cartografiable de los ecosistemas que se ubican en la zona además de ser congruente con la representación gráfica regional.

El sistema ambiental (CH), tiene una superficie total de 38.1 hectáreas, principalmente ubicada en la superficie de la cuenca San Gaspar y muy menor porcentaje en la cuenca la presa.

Esta delimitación nos permitió realizar un análisis mejor detallado sobre la superficie que pudiera verse involucrada con el proyecto situación que se analiza a partir del siguiente punto.

Con el objeto de obtener información confiable para la valoración de parámetros y elementos del medio ambiente, se realizará la delimitación de áreas representativas en el sistema ambiental (CH), y donde se ubica el proyecto, con el objeto de determinar el nivel de influencia que tendrá el proyecto.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental (CH).

IV.2.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del Sistema Ambiental (CH).

Durante principios del Siglo XX y hasta la primera mitad del mismo las localidades del municipio de Valle de Bravo se caracterizaban por ser poblaciones dedicadas a la agricultura. Sin embargo, a finales de 1930 se iniciaron las obras de construcción de la planta eléctrica de Ixtapantongo, que más tarde sería llamada Sistema Hidroeléctrico Miguel Alemán (Cutzamala), un proyecto que proporcionaría electricidad que demandaba una ciudad que cada vez crecía más, la Ciudad de México.

El proyecto significó inundar 2,900 Ha de tierras agrícolas que formaban la parte central del valle, obligando a la población a establecerse en tierras con mayor altitud, Esto sucedió en el año de 1946.

En las últimas décadas, y con estrecha relación a las obras e infraestructura generadas por el proyecto hidroeléctrico, una gran cantidad de población se incorporó del sector primario de la producción al sector servicio, vinculado al turismo, aunque también a actividades del sector secundario como son las industrias eléctricas y de la construcción.

Posteriormente en la década de los 90, se presenta el crecimiento poblacional de Valle de Bravo, así como el incremento de los costos de la tierra en Valle de Bravo y el desarrollo del turismo que trae el crecimiento del subsector restaurantes y hoteles, además de la actividad del comercio, misma que dio un gran impulso al crecimiento de la región como polo de atracción turística, al contar el municipio con una gran infraestructura, muy superior a los del resto de la región. Sin embargo, es importante mencionar que el turismo llega a este lugar principalmente por periodos cortos, ya sea de un día o de fin de semana.

Todo esto se refleja en el crecimiento poblacional y de vivienda en San Gaspar, lo cual podremos apreciar en una serie de imágenes de 2001 a 2017 como a continuación se muestra.



Ilustración 3. Vista aérea de sistema ambiental con fecha del 30 de septiembre 2001.

La imagen muestra el área de influencia del proyecto en el año 2001, se pueden apreciar al menos dos construcciones dentro de ella y algunas parcelas con algún cultivo. Así mismo el terreno está dividido por un camino de terracería a Colorines. Al lado derecho del predio se observa un establecimiento de pensión de lanchas, con el trazo de un par de caminos igualmente de terracería con dirección a la presa Miguel Alemán.

A nivel microcuenca se observa el desarrollo de vegetación nativa principalmente bosques de encino, pino y matorrales espinosos.



Ilustración 4. Vista aérea de sistema ambiental con fecha del 16 de noviembre del 2003.

16 de noviembre de 2003

En esta imagen se observa la implementación de la carretera a Colorines que continúa dividiendo el área de influencia del proyecto y no se observan cambios significativos en la microcuenca.



Ilustración 5. Vista aérea de sistema ambiental con fecha del 16 de abril del 2007.

16 de abril de 2007

En las siguientes imágenes se observa a nivel microcuenca la disminución de vegetación en cuanto a densidad de arbolado de forma gradual, pero sin generar un fuerte cambio en el uso de suelo.



Ilustración 6. Vista aérea de sistema ambiental con fecha del 27 de junio del 2010.

27 de junio de 2010



Ilustración 7. Vista aérea de sistema ambiental con fecha del 17 de octubre de 2011.

17 de octubre de 2011

Aun cuando la microcuenca se mantiene con uso de suelo forestal, es notorio el crecimiento de la localidad de San Gaspar y la construcción de casas dentro del área de influencia del proyecto, así mismo disminuye la densidad de vegetación en la microcuenca.

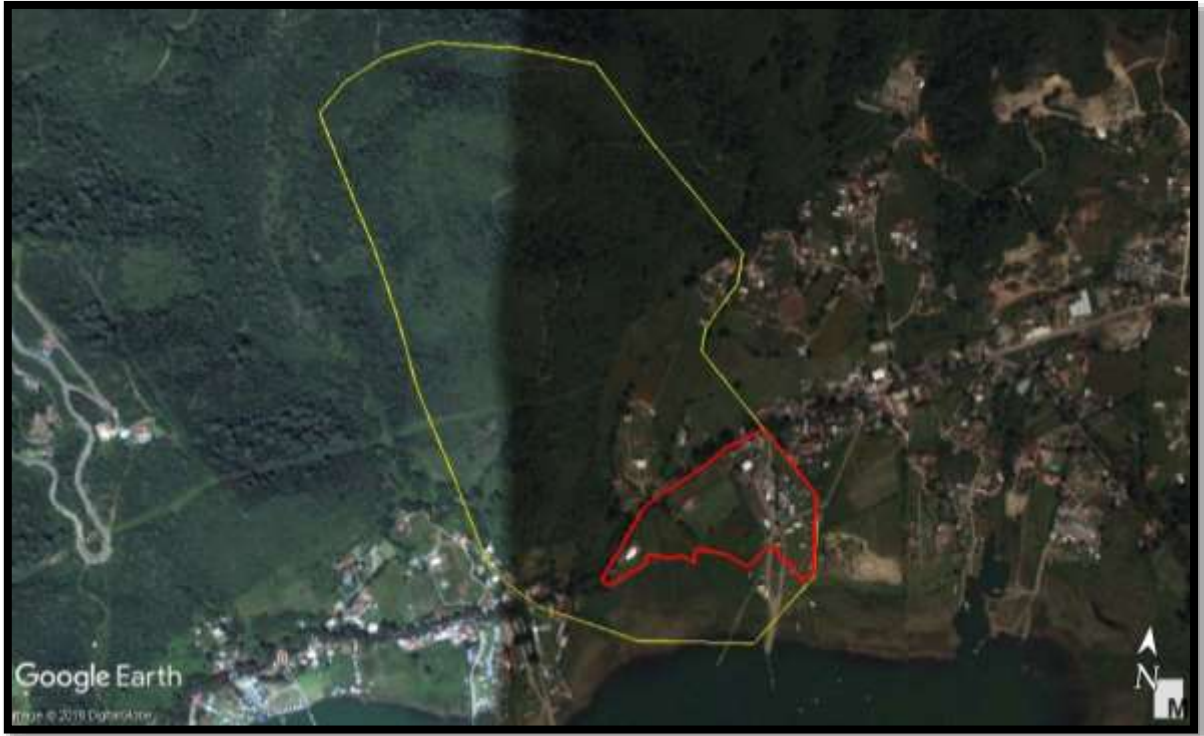


Ilustración 8. Vista aérea de sistema ambiental con fecha del 25 de octubre del 2012.

25 de noviembre de 2012



Ilustración 9. Vista aérea de sistema ambiental con fecha del 01 de abril del 2013.

1 de abril de 2013



Ilustración 10. Vista aérea de sistema ambiental con fecha del 24 de enero del 2017.

24 de enero de 2017

En las últimas imágenes de 2013 y 2017 se aprecia el aumento en la densidad de urbanización de San Gaspar, sin llegar a consolidarse como centro urbano y por otro lado una menor densidad de arbolado en la microcuenca, en especial en el parteaguas, sin embargo, esta junto con el área de influencia del proyecto siguen conservando un paisaje rural.

De esta forma, se puede afirmar que el proceso de urbanización va desarrollándose gradualmente en la zona aledaña a la presa. Sin embargo, la propuesta bajo el presente proyecto, permitirá tanto el desarrollo de infraestructura turística compatible con el modelo de desarrollo urbano y territorial propuesto en los diferentes instrumentos de regulación del uso del suelo, como la recuperación de espacios naturales de vegetación nativa que pudieran contribuir a disminuir la fragmentación del hábitat pero bajo un modelo de desarrollo urbano más amigable con el ambiente debido a las medidas de compensación y mitigación propuestas.

IV.2.2.1. Medio abiótico.

IV.2.2.1.a. Clima.

El clima predominante en la región donde se encuentra el área de estudio es templado subhúmedo con lluvias en verano, correspondiente a la fórmula C(w) (INEGI, 2016). A una escala menor, se describe como Semicalido subhumedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C.

Selección de estación con registros continuos y más actuales de temperatura y precipitación para el proyecto.

Es necesario mencionar que se existen 3 estaciones meteorológicas cercanas al predio en análisis las cuales son las siguientes:

NOMBRE DE LA ESTACIÓN	VALLE DEL BRAVO	PRESA VALLE DEL BRAVO (CFE)	PRESA COLORINES	EL FRESNO
CLAVE DE ESTACIÓN	15165	15130	15046	15368
ORGANISMO AL QUE PERTENECE	CONAGUA-SMN	CFE	CFE	CONAGUA DGE

NOMBRE DE LA ESTACIÓN	VALLE DEL BRAVO	PRESA VALLE DEL BRAVO (CFE)	PRESA COLORINES	EL FRESNO
DISTANCIA DEL PROYECTO.	3826	1638	9,125	12,215
AÑOS DE OPERACIÓN QUE REGISTRA	DE 1961 A 1976 DE 2001 A 2014	DE 1969 A 1989 DE 2014 A 2015	DE 1949 A 1989 DE 2003 A 2015	DE 1983 A 2015
AÑOS QUE DEJO DE OPERAR	DE 1976 A 2001	DE 1989 A 2014	DE 1989 A 2003	0
CANTIDAD DE AÑOS QUE DEJO DE OPERAR	25 AÑOS	25 AÑOS	14 AÑOS	0
EN OPERACIÓN CONTINUA ULTIMOS AÑOS	13	2 AÑOS	12 AÑOS	32 AÑOS

NOMBRE DE LA ESTACIÓN	VALLE DEL BRAVO	PRESA VALLE DEL BRAVO (CFE)	PRESA COLORINES	EL FRESNO
CUMPLE CON LOS ÚLTIMOS 20	NO	NO	NO	SI

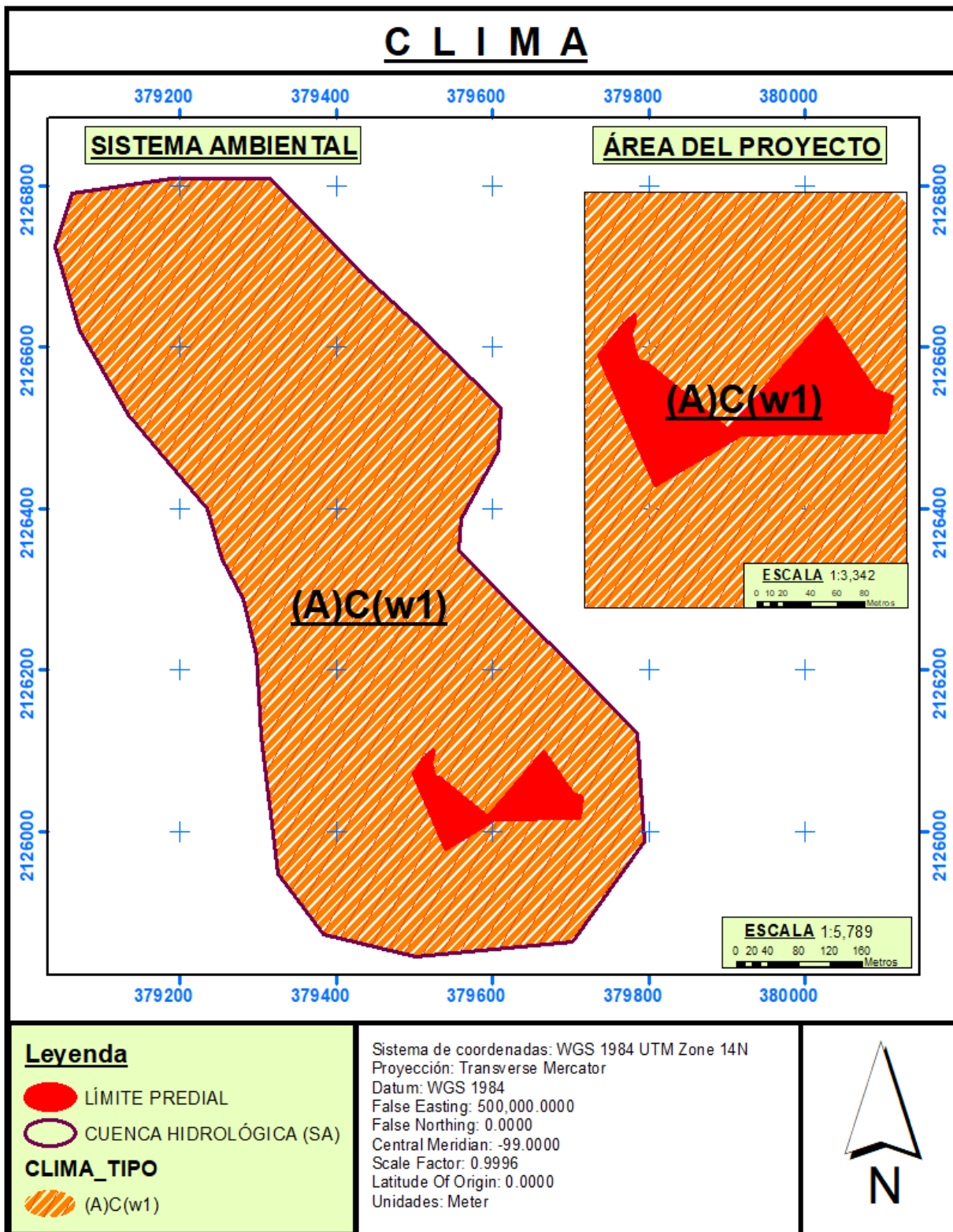
Cuadro 29. Estaciones climatológicas cercanas al proyecto y selección de la estación aplicable.



Figura 15. Ubicación de estaciones para determinar la estación que aplica al proyecto.

La estación más cercana con los datos climatológicos registrados más recientes o cerca de los últimos 2 años corresponde a la denominada “EL FRESNO”, con clave 15368, propiedad del organismo de CONAGUA-DGE.

Por lo que los datos duros en números de los últimos y continuos 20 años serán empleados de la estación seleccionada, para cumplir con la Norma que establece CONAGUA para valorar los datos hidrológicos. Asimismo, se emplearán los promedios de los últimos 20 años para todos los cálculos.



Mapa 15. Tipos de climas del sistema ambiental y del área del proyecto, Fuente: INEGI/CONABIO.

A continuación, se registran los datos de la precipitación de los últimos y continuos 20 años de 1996 al 2015.

N°		año	Mm por año	N°		año	Mm por año
1		1996	1850.7	11		2006	1938.5
2		1997	2164.4	12		2007	1639.2
3		1998	2055.1	13		2008	1929.2
4		1999	1876.4	14		2009	4238.9
5		2000	1838.8	15		2010	3182.7
6		2001	1857.5	16		2011	1633.9
7		2002	2158.6	17		2012	949
8		2003	2173.3	18		2013	746.22
9		2004	1927.9	19		2014	2077
10	2005	1490.8	20	2015	2406.22		
PROMEDIO TOTAL				2006.7			

Cuadro 30. Precipitación promedio anual en mm. Fuente ERIC III.2/IMTA.

En el siguiente cuadro se registra la temperatura de los últimos 20 años en promedio.

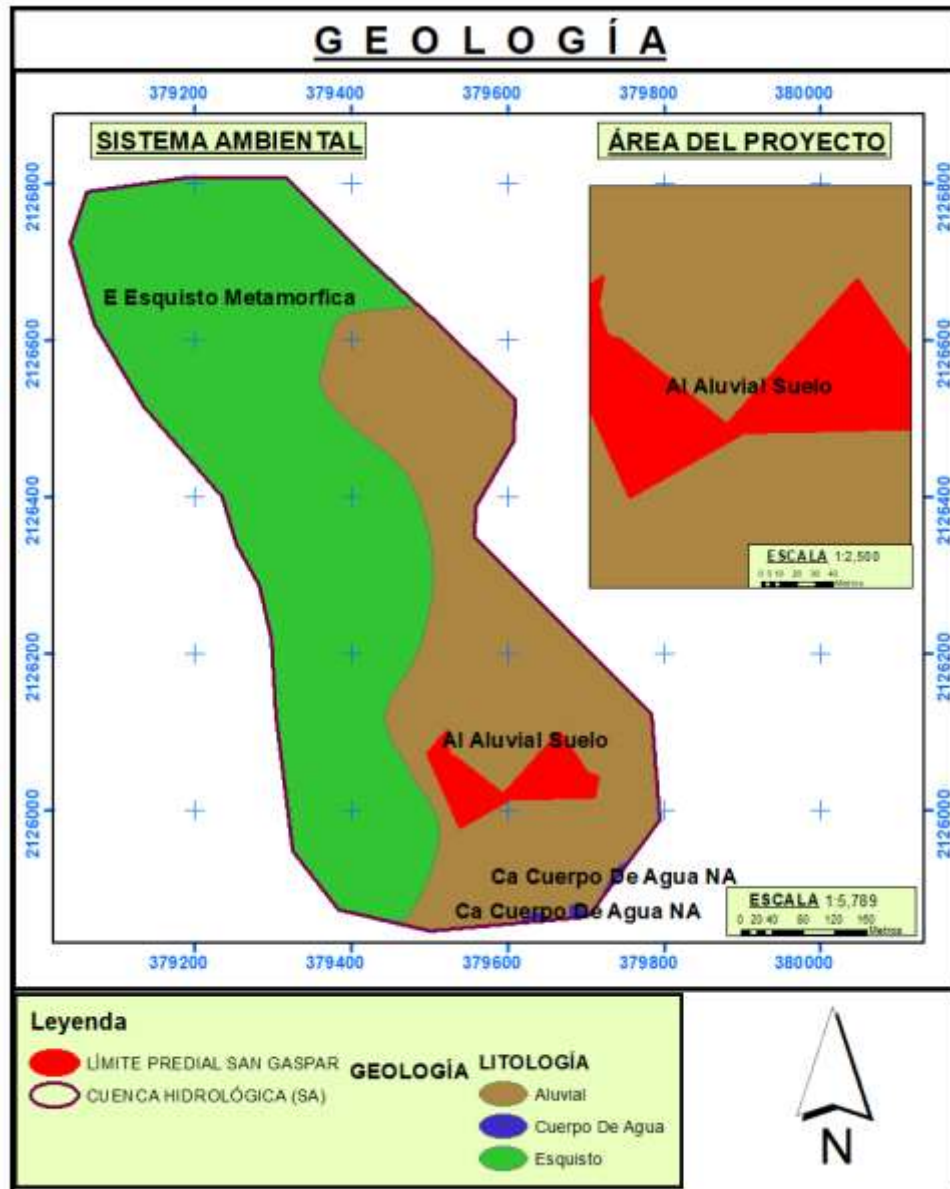
Desafortunadamente los años 2009 al 2012 no hay registros y el 13, 14 y 15 tienen muy pocos registros por lo que se consideran los años completos continuos.

N° de año	Año	Temperatura C°	N° de año	Año	Temperatura C°
1	1989	11.90	11	1999	14.22
2	1990	14.90	12	2000	14.59
3	1991	15.00	13	2001	14.71
4	1992	15.04	14	2002	15.00
5	1993	14.97	15	2003	15.07
6	1994	15.40	16	2004	14.33
7	1995	15.61	17	2005	14.13
8	1996	15.32	18	2006	14.71
9	1997	15.63	19	2007	14.51
10	1998	15.66	20	2008	14.75
Promedio					14.77

Cuadro 31. Temperatura media, promedio anual. Fuente ERIC III.2/IMTA.

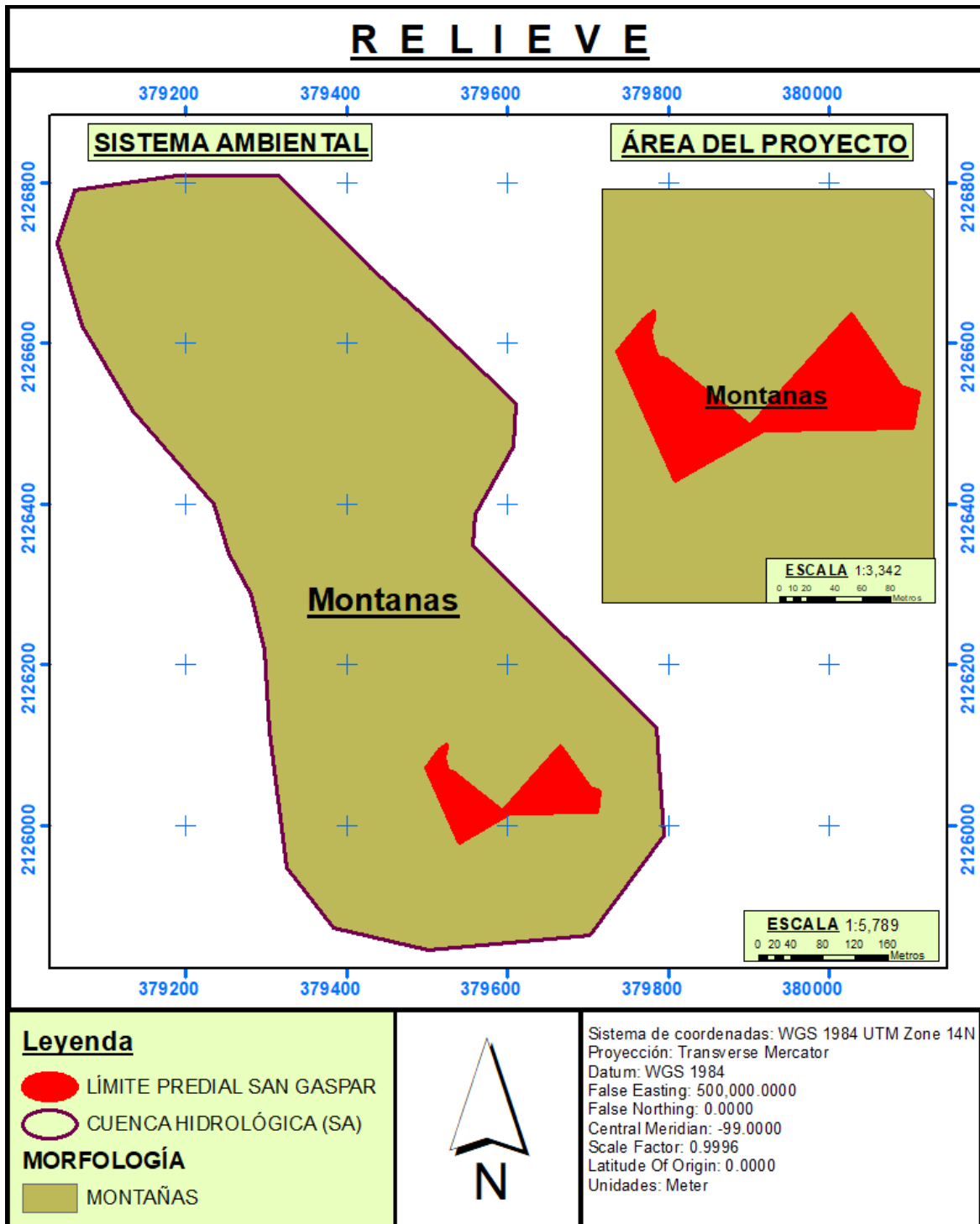
IV.2.2.1.b. Geomorfología.

Geología. INEGI señala que en la geología se encuentra rocas aluviales las cuales acorde al instituto son Aluvial: (al) Formado por el depósito de materiales sueltos, provenientes de rocas preexistentes, que han sido transportados por corrientes superficiales de agua. Características geomorfológicas más importantes.



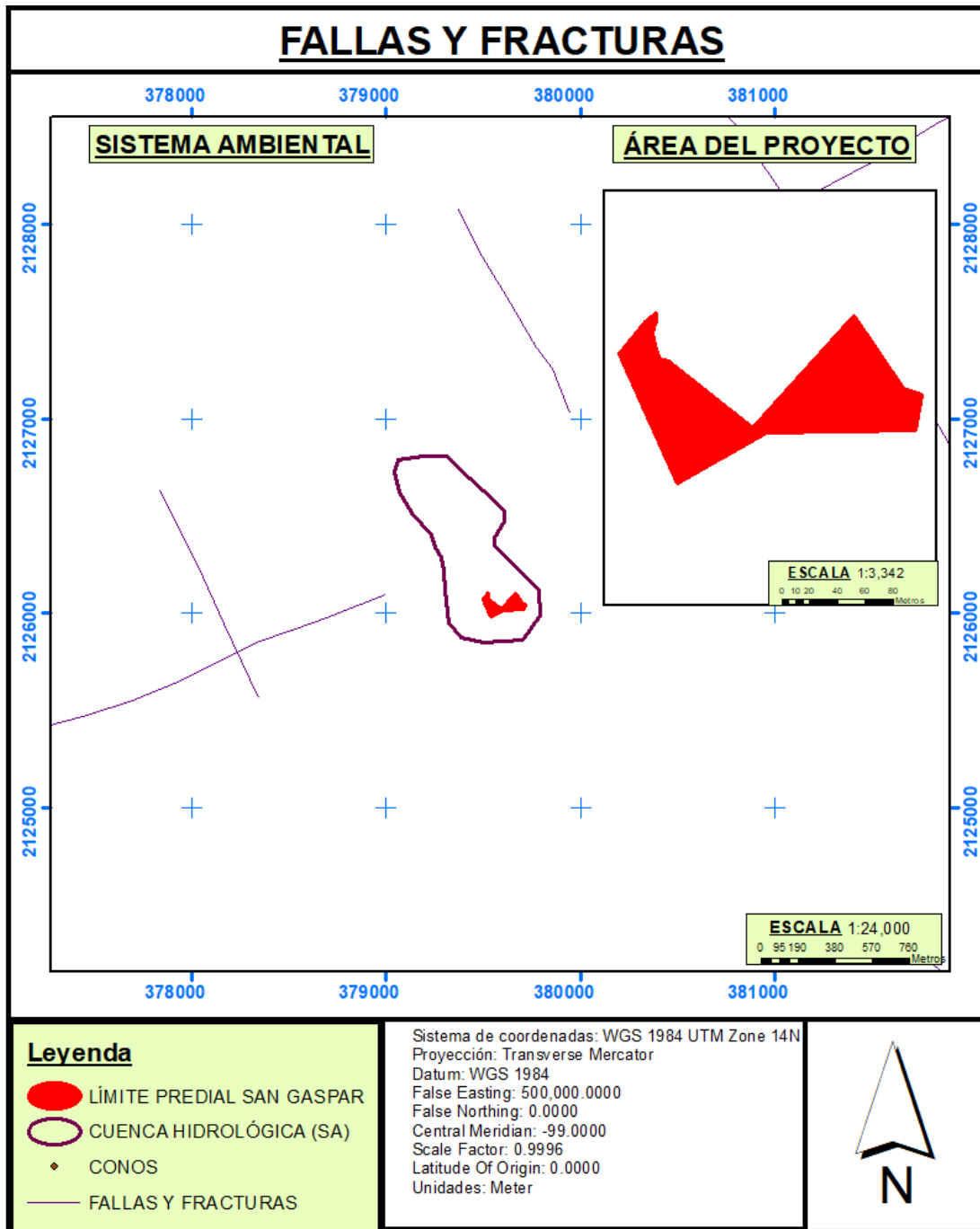
Mapa 16. Material geológico en el sistema ambiental y del área del proyecto residencial, Fuente: INEGI/CONABIO.

Relieve.



Mapa 17. Relieve.

Fallas y zonas de fracturas.



Mapa 18. Fallas y fracturas en el sistema ambiental (CH).

Como se puede observar el predio no se encuentra cerca o inmiscuido en alguna falla o fractura.

Susceptibilidad de la zona a sismicidad, deslizamientos, y derrumbes.

Zona de sismos.

A continuación, se cita la información proporcionada por el atlas de México:

1.-ZONAS DE RIESGO DE ORIGEN GEOLÓGICO

El grado de peligrosidad sísmica en el territorio municipal va de medio a alta como se puede observar en la siguiente *figura*, dicho grado también cubre a una parte del Estado de México, Es importante mencionar que es una región con numerosas fracturas y fallas geológicas potencialmente activas con actividad reciente.

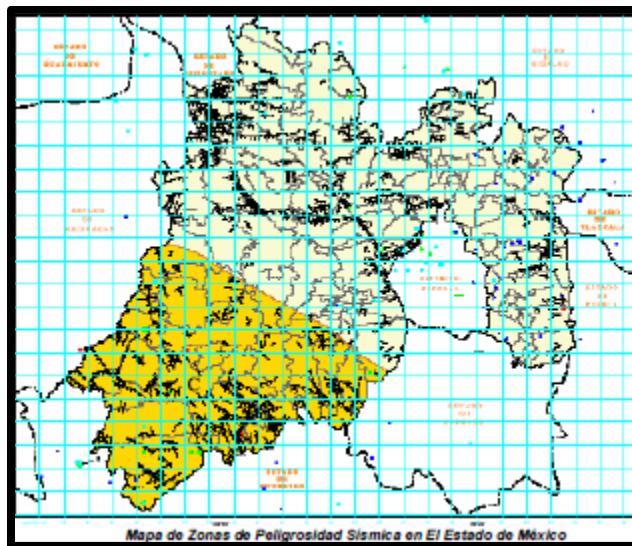


Figura 16. Zonas de peligrosidad sísmica en el Estado de México.

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

La probabilidad condicional de que ocurra un terremoto grande o muy grande en esta área, municipal en un intervalo de 10 años, es

mayor del 25% lo que indica el alto riesgo sísmico que hay en esta región del Estado de México.

Se detectan asentamientos irregulares en las zonas altas de diferentes partes de Valle de Bravo, sobre terrenos con pendientes topográficas fuertes, Las zonas con pendientes mayores a 25%, entre las que destacan las áreas que actualmente se consideran como de preservación ecológica, así como aquellas en las que se localiza el Barrio de Guadalupe, la Comunidad de Tres Puentes y la parte sur y suroeste del lago; Las zonas aledañas a la ribera de la presa, fundamentalmente en sus porciones sureste, norte y noreste. Es importante señalar que en buena parte de las áreas señaladas existen construcciones. Sin embargo, en muchos casos se han adoptado técnicas (terrazas y muros de contención, por ejemplo) que han generado un cierto margen de seguridad al respecto. No obstante, lo anterior, se trata de zonas de riesgo potencial en caso de un incremento en el nivel ordinario de las aguas de la presa. (Plan de Desarrollo Municipal Valle de Bravo 20013-2015).

(MEXICO, GOBIERNO DEL ESTADO DE, 2016-2018)

Vinculación con el proyecto.

Como se puede observar el predio tiene una pendiente muy baja, no se encuentra en la punta o parte media de un cerro, la comunidad no aparece en el texto anterior citado del atlas de riesgo por lo que no se considera que el predio tenga riesgos de que un sismo lo afecte.

Deslizamientos y derrumbes.

En el Atlas de riesgo del municipio de Valle de Bravo, realizado siguiendo el Atlas de riesgo del estado de México, San Gaspar y, específicamente, la superficie del predio no se encuentra en ningún sitio o situación donde existan deslizamientos o derrumbes que pudieran poner en riesgo las construcciones o personas que las habitaran.

A continuación, lo aclara el Atlas de riesgos, donde no aparece el nombre de San Gaspar o ubicación del predio que hoy nos ocupa:

Localidades Vulnerables a Deslizamientos por Asentamientos en Pendiente

Nombre de localidad	No. de casas vulnerables	No. de Personas Vulnerables
Santa Maria Ahuacatlan	33	173
San Antonio	12	72
Barrio de Guadalupe	44	188
Los saucos	12	45
Colorines	189	1215
Loma bonita	88	648
Avandaro	14	58
Monte alto 1ra sección	8	34
Monte alto 2da. Sección	42	184
Rincón villa del Valle	40	198
Rincón de estradas	24	184
Otumba	235	1340
El Cerrillo	5	20
Total	746	4315

Fuente: Protección Civil Municipal, levantamiento de información en campo 2013

Cuadro 32. Localidades Vulnerables a Deslizamientos por asentamientos en pendiente, (MEXICO, GOBIERNO DEL ESTADO DE, 2016-2018).

Inundaciones.

El atlas de riesgo indica que San Gaspar en la sub-localidad “el arco” si se encuentra en zona de inundación sin embargo el predio se encuentra a 1.8 kilómetros de distancia por lo que no se encontraría dentro de las zonas de riesgo.

Municipio: VALLE DE BRAVO <small>Clave Municipio</small> 307	Número consecutivo (Identificador en el plano) 2	Piano / Cuadrante
1.- Datos Generales		2.- Datos específicos
Fecha del Evento: JUNIO - AGOSTO	Tipo de Inundación: PLUVIAL	
Localidad: SAN GASPAR <small>Clave Localidad</small> 030	Nivel máximo (m): 0.40000000000000002	
Sublocalidad: EL ARCO <small>Clave Sublocalidad</small> 001	Impacto	
Categoría Administrativa: SUBDELEGACION	Viviendas afectadas: 0	
	Muertos: 0	Heridos: 0
	Decaparecidos: 0	Damnificados: 0
	Superficie Afectada: 0.10000000000000001 Has.	
	Causas	
	Azolve en el drenaje	<input type="checkbox"/>
	Red de drenaje insuficiente	<input checked="" type="checkbox"/>
	Excesiva cantidad de precipitación en poco tiempo	<input checked="" type="checkbox"/>
	Terreno con poca pendiente	<input type="checkbox"/>
	Terreno poco permeable	<input type="checkbox"/>
	Zonas de origen lacustre	<input type="checkbox"/>
	Falla en la infraestructura	<input type="checkbox"/>
	Zona baja sin drenaje natural	<input type="checkbox"/>
	Otras:	<input type="checkbox"/>
	Especifique:	
	Infraestructura afectada:	
	Carreteras: <input checked="" type="checkbox"/>	Red de drenaje: <input type="checkbox"/>
	Puentes: <input type="checkbox"/>	Red Telefónica: <input type="checkbox"/>
	Red agua potable: <input type="checkbox"/>	Red eléctrica: <input type="checkbox"/>
	Presa: <input type="checkbox"/>	Bordo: <input type="checkbox"/>
	Canal: <input type="checkbox"/>	Otras: <input type="checkbox"/>
	Especifique:	
	Superficie de cultivos: Has	
	afectados:	
	Observaciones: EL NIVEL SURF HASTA 30 CENTIMETROS YA QUE NO CUENTA CON REGISTROS PARA LA DESCARGAS DE AGUA FLUVIALES, ADEMÁS QUE SE ENCUENTRA POR DEBAJO DE LA CARRETERA PRINCIPAL.	

Cuadro 33. Ficha técnica del atlas de riesgos en inundaciones, (MEXICO, GOBIERNO DEL ESTADO DE, 2016-2018).

No se encuentra la superficie del predio en ningún polígono donde se incluyan inundaciones.

Movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica (tensores ambientales).

Para determinar si existe riesgo de movimientos de tierra o roca y/o posible actividad volcánica, se revisó el **Atlas de riesgos** del municipio de Valle de Bravo, basado en el **Atlas de riesgos del Estado de México**, el que señala lo siguiente.

AGENTES PERTURBADORES.

Los agentes perturbadores de origen natural y humano, son fenómenos que pueden alterar el funcionamiento normal de los asentamientos humanos o sistemas afectables y producir en ellos un estado de desastre. Los primeros provienen de la naturaleza, generalmente de cambios en las condiciones ambientales, de los desplazamientos de las grandes placas que conforman el subsuelo o de la actividad volcánica. (MEXICO, GOBIERNO DEL ESTADO DE, 2016-2018)

En la página 40 del atlas de riesgos de Valle de bravo señala:

Es importante mencionar los efectos que ocasiona la actividad volcánica y para el caso tenemos al volcán Popocatepetl, que se mantiene activo y si se intensificara su actividad ocasionaría graves daños a la población y al entorno ecológico. (MEXICO, GOBIERNO DEL ESTADO DE, 2016-2018)

En otra publicación en el periódico la jornada señala lo siguiente:

En el país hay entre 14 y 18 volcanes activos, por lo que se debe estar atento en su observación y estudio. Los dos con mayor actividad eruptiva son el volcán de Fuego de Colima y el Popocatepetl, que se encuentra en los límites de los estados de

México y Puebla, aseveró Hugo Delgado Granados, jefe del Departamento de Vulcanología del Instituto de Geofísica (IG) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

El científico enumeró algunos de los volcanes activos del país: Tres Vírgenes, en Baja California; San Juan y Ceboruco, en Nayarit; Bárcena, en Baja California Sur; Everman y de Fuego, en Colima; Tacintaro y Paricutín, en Michoacán; Nevado de Toluca, en el estado de México; Iztaccíhuatl, en los límites de los estados de México y Puebla, y Malinche, en Tlaxcala. (Granados, 2016).

Sin embargo, el predio se encuentra a 38 kilómetros del Volcán Nevado de Toluca que aunque lo registran como activo no ha presentado movimientos recientes registrados, por lo que no se considera que se corra algún riesgo distinto a todas las poblaciones de la región.

Que desde hace años no se han registrado problemas o riesgos de vulcanismo o actividad volcánica.

IV.2.2.1.c. Edafología.

Acorde al análisis en base al sistema de información geográfica QGIS, con información del INEGI, se determinó que se suelo vertisol pélico se cuenta con una superficie de 33.36 hectáreas, y de regosol calcárico 4.7 hectáreas.

El proyecto se ubica en el tipo de suelo Vertisol calcárico.

Características del vertisol calcárico acorde a la bibliografía de INEGI.

Vertisol: Del latín vertere, voltear. Literalmente, suelo que se revuelve o que se voltear. Suelos de climas templados y cálidos, especialmente de zonas con una marcada estación seca y otra lluviosa. La vegetación natural va de selvas bajas a pastizales y matorrales. Se caracterizan por su estructura masiva (Fig. 53) Y su alto contenido de arcilla, la cual es expandible en húmedo formando superficies de deslizamiento llamadas facetas (Fig 54), Y que por ser colapsables en seco pueden formar grietas en la superficie o a determinada profundidad.



Ilustración 11. Características del suelo vertisol y vertisol pélico.

Características del vertisol calcárico acorde al INEGI.

Regosol.

Del griego *reghos*: manto, cobija o capa de material suelto que cubre a la roca. Suelos ubicados en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve. Tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son claros o pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen (Fig. 44, 45 Y46). En México constituyen el segundo tipo de suelo más importante por su extensión (19.2%). Muchas veces están asociados con Litosoles y con afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad.

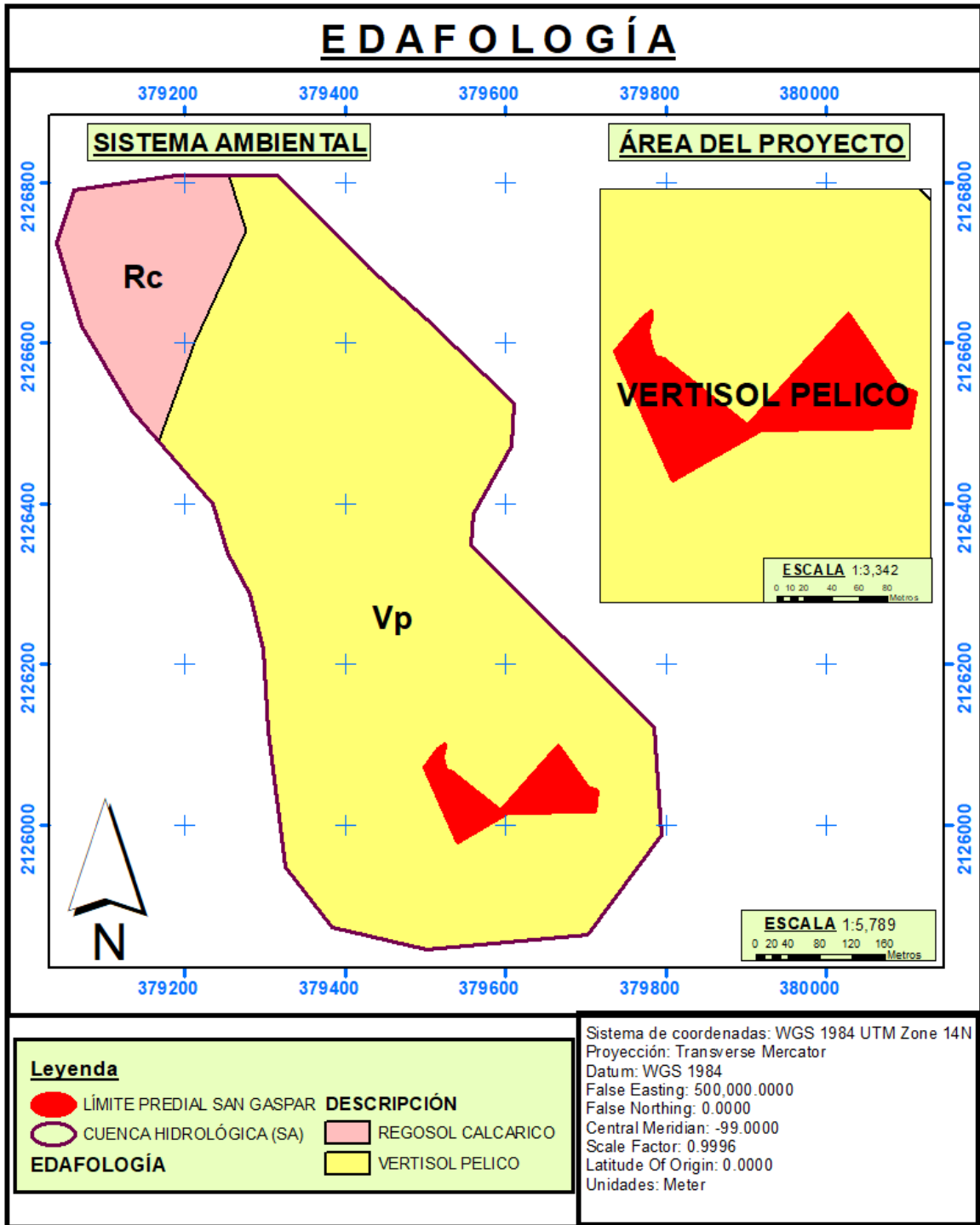
Se incluyen en este grupo los suelos arenosos costeros y que son empleados para el cultivo de coco y sandía con buenos rendimientos. En Jalisco y otros estados del centro se cultivan granos con resultados de moderados a bajos. Para uso forestal y pecuario tienen rendimientos variables. El símbolo cartográfico para su representación es (R).

Calcárico

Del latín *calcareum*: calcáreo. Suelos ricos en cal y nutrientes para las plantas. Unidades de suelo: Feozem, Fluvisol, Gleysol y Regosol. Observándose de la siguiente forma:



Ilustración 12. Descripción del suelo Regosol calcárico.



Mapa 19. Tipos de suelo existentes en el sistema ambiental y del área del proyecto residencial, Fuente: INEGI/CONABIO.

Pedregosidad.

El predio no presenta pedregosidad.

Profundidad de suelo.

Acorde al estudio de mecánica de suelos se presenta en promedio una profundidad de suelo de 2.8 metros aproximadamente.

Pendiente.

No.	PENDIENTE (°)	Porcentaje %
1	2	3.4
2	4	6.8
3	2	3.4
4	3	5.4
5	2	3.4
6	2	3.4
7	2	3.4
8	2	3.4
9	2	3.4
10	1	1.7
Promedio	2.2	3.8

Cuadro 34. Pendiente en el predio y pendiente promedio.

En algunas secciones sube un poco la pendiente sin embargo se muestreo distribuyendo la toma de datos a lo largo del polígono.

Erosión sin proyecto y erosión con proyecto.

Este elemento es fundamental considerando que el suelo es el más importante del sistema ambiental considerando que es el que sostiene todos los recursos por lo cual se realizó un análisis cuidadosamente basado en las técnicas matemáticas de la SAGARPA que a continuación se detallan.

Para lo cual es necesario especificar el concepto de erosión observándose de la siguiente forma:

*La **erosión puede ser definida, de forma amplia**, como un proceso de arrastre del suelo por acción del agua o del viento; o como un proceso de desprendimiento y arrastre acelerado de las partículas de suelo causado por el agua y el viento (Suárez, 1980).*

*La actividad de construcción de asentamientos humanos, entre las casas-habitación conllevan diferentes actividades que exponen y desestructuran la topografía y el suelo, como son el despalme, remoción de vegetación, adecuación de la topografía, excavaciones, nivelación y adecuación de accesos. Todo esto remueve y expone el suelo durante el proceso, **pero una vez finalizada la obra, por la misma seguridad y mantenimiento de la misma se detiene el proceso erosivo y de producción de sedimentos.** (León, 2001)*

Considerando que se trata de un proceso de arrastre es necesario buscar mecanismos que favorezcan a evitar la presencia de erosión, y en el caso actual recuperar superficie en lugar de la ocupada por el proyecto considerando que el conjunto habitacional y construcciones complementarias más allá de causar el arrastre bloquea los procesos erosivos, y al mismo tiempo se debe complementar con mecanismos que faciliten la protección contra la erosión.

Por lo que se evaluara la erosión por los meses de construcción ya que es el tiempo que podría causar erosión y ya construido limitara el desgaste bloqueando los arrastres indeseados.

A continuación, se menciona el principal mecanismo para evitar y disminuir y controlar la erosión:

La cubierta vegetal se desempeña como agente regulador en los fenómenos erosivos, controlando los excesos de agua en el perfil del suelo, disminuyendo las velocidades del flujo de escurrimiento e integrando el suelo como masa unitaria, entre otros beneficios. Sin embargo, su papel es variable de acuerdo a las características de porte, enraizamiento, hábito y velocidad de crecimiento, etc.; incluso en ocasiones puede favorecer las condiciones de inestabilidad de las laderas, como más adelante se anotará. En términos generales, las formas o mecanismos a través de los cuales las plantas defienden el suelo son los siguientes (Suárez, 1980):

Dispersión directa: intercepción por el follaje y evaporación de gotas de agua lluvia.

Transpiración: humedad que pasa de estratos profundos al aire.

Protección directa: contra el impacto de las gotas de lluvia.

Efecto sujetador: del sistema radicular sobre las partículas de suelo.

Penetración de raíces a través del perfil: al morir dejan espacios que favorecen los procesos de infiltración y de aireación.

Mejoramiento de estructura del suelo: principalmente por aporte de materia orgánica, y con ello la infiltración.

Aumento del coeficiente de rugosidad y dispersión lateral de la esorrentía: reduciéndose con ello el volumen y la velocidad del flujo.
(León, 2001)

Considerando lo anterior, se propone establecer actividades para control y disminución de erosión.

Calculo de erosión en la superficie del proyecto y su metodología.

Metodología (Formulas).

La Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS) es:

$$E = R K L S C P$$

Donde:

E = Erosión del suelo t/ha año.

LS = Longitud y Grado de pendiente.

R = Erosividad de la lluvia. Mj/ha
mm/hr

C = Factor de vegetación

P = Factor de prácticas mecánicas.

K = Erosionabilidad del suelo.

La erosión potencial se estima como:

$$E_p = R K L S$$

Factores considerados como inmodificables.

Metodología simplificada y adecuada para utilizarse en nuestro país.

La erosividad (R) se puede estimar utilizando la precipitación media anual de la región bajo estudio.

Se selecciona la región bajo estudio en el mapa de la República donde existen 14 regiones (Mapa de erosividad de la República Mexicana).

La región bajo estudio se asocia a un número de la región y se consulta una ecuación cuadrática donde a partir de datos de precipitación anual (P) se puede estimar el valor de R. (Ecuaciones para estimar la Erosividad de la lluvia (R) en las diferentes regiones del país).

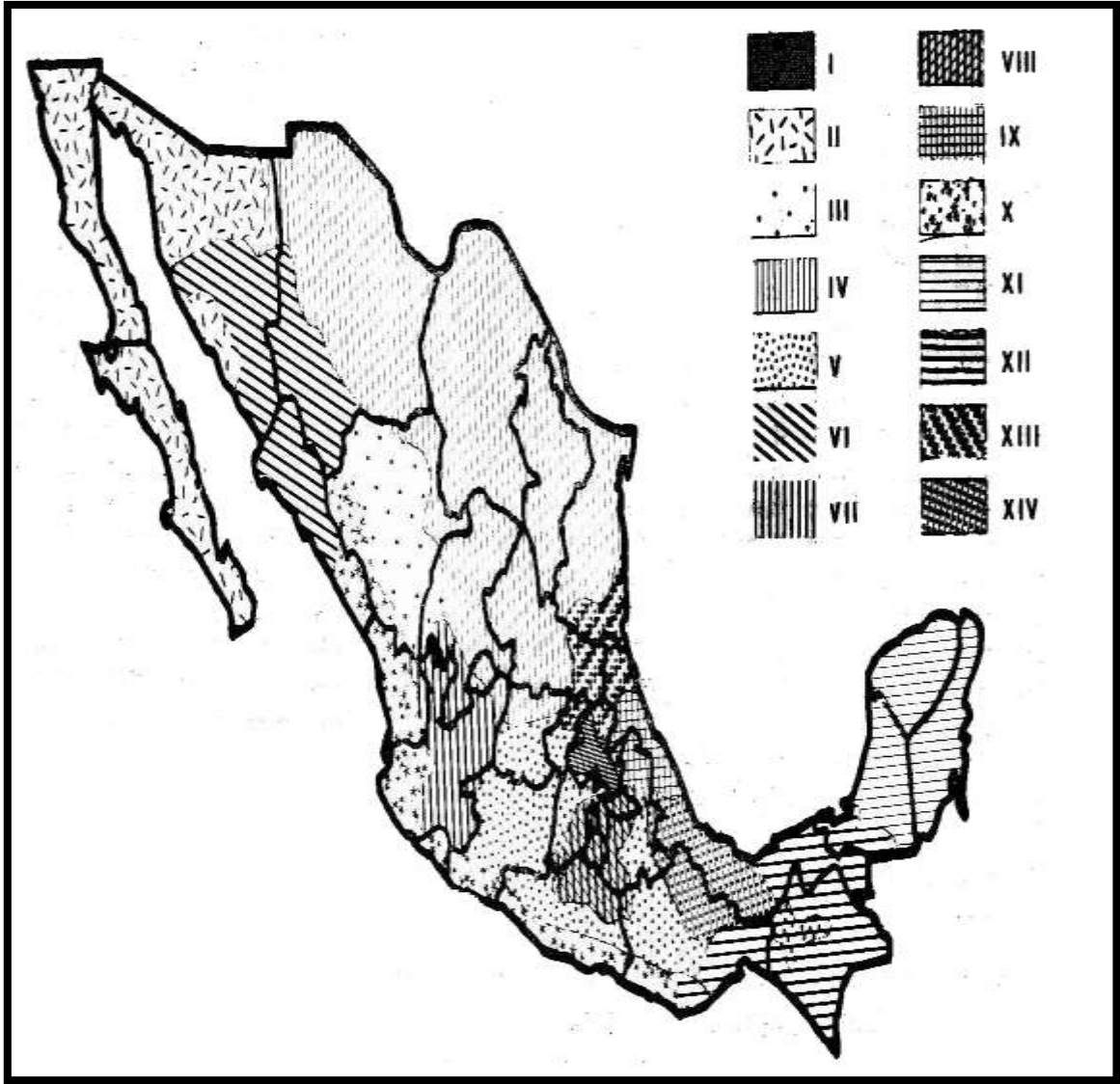


Ilustración 13. Mapa de erosividad de la República Mexicana. Fuente SAGARPA.

Ecuaciones para estimar la Erosividad de la Lluvia (R) en las diferentes regiones del país.

Región	Ecuación	R ²
I	$R = 1.2078P + 0.002276P^2$	0.92
II	$R = 3.4555P + 0.006470P^2$	0.93
III	$R = 3.6752P - 0.001720P^2$	0.94
IV	$R = 2.8559P + 0.002983P^2$	0.92
V	$R = 3.4880P - 0.00088P^2$	0.94
VI	$R = 6.6847P + 0.001680P^2$	0.90
VII	$R = -0.0334P + 0.006661P^2$	0.98
VIII	$R = 1.9967P + 0.003270P^2$	0.98
IX	$R = 7.0458P - 0.002096P^2$	0.97
X	$R = 6.8938P + 0.000442P^2$	0.95
XI	$R = 3.7745P + 0.004540P^2$	0.98
XII	$R = 2.4619P + 0.006067P^2$	0.96
XIII	$R = 10.7427P - 0.00108P^2$	0.97
XIV	$R = 1.5005P + 0.002640P^2$	0.95

Ilustración 14. Ecuaciones para estimar la Erosividad de la Lluvia (R) en las diferentes regiones del país.
Fuente SAGARPA.

Erosionabilidad (K).

- La susceptibilidad de los suelos a
- erosionarse depende de:
- Tamaño de las partículas del suelo
- Contenido de materia orgánica
- Estructura del suelo
- Permeabilidad.
- Con datos de la textura de los suelos y contenido de materia orgánica, se estima el valor de erosionabilidad (K) (Erosionabilidad de los suelos (K) en función de la textura y el contenido de materia orgánica).

Erosionabilidad de los suelos (K) en función de la textura y el contenido de materia orgánica.

Textura	% de materia organica		
	0.0 – 0.5	0.5 - 2.0	2.0 – 4.0
Arena	0.005	0.003	0.002
Arena fina	0.016	0.014	0.010
Arena muy fina	0.042	0.036	0.028
Arena migajosa	0.012	0.010	0.008
Arena fina migajosa	0.024	0.020	0.016
Arena muy fina migajosa	0.044	0.038	0.030
Migajón arenosa	0.027	0.024	0.019
Migajón arenosa fina	0.035	0.030	0.024
Migajón arenosa muy fina	0.047	0.041	0.033
Migajón	0.038	0.034	0.029
Migajón limoso	0.048	0.042	0.033
Limo	0.060	0.052	0.042
Migajón arcillo arenosa	0.027	0.025	0.021
Migajón arcillosa	0.028	0.025	0.021
Migajón arcillo limosa	0.037	0.032	0.026
Arcillo arenosa	0.014	0.013	0.012
Arcillo limosa	0.025	0.023	0.019
Arcilla	0.013 - .029		

Ilustración 15. Erosionabilidad de los suelos (K). Fuente SAGARPA.

Estimación de la Erosión Actual.

- Protección del suelo C (Valores de C que se pueden utilizar para estimar pérdidas de suelo.) (Varía de 0 a 1 y su valor disminuye a medida que aumenta la cobertura vegetal).

- Protección de la obra o práctica de conservación (Factor de P utilizado para diferentes prácticas y obras de conservación del suelo y agua) (Varia de 0 a 1 y su valor disminuye a medida que la práctica u obra de conservación es más eficiente para reducir la erosión).

Valores de C que se pueden utilizar para estimar pérdidas de suelo.

Cultivo	Nivel de Productividad.		
	Alto	Moderado	Bajo
Maíz	0.54	0.62	0.80
Maíz labranza cero	0.05	0.10	0.15
Maíz rastrojo	0.10	0.15	0.20
Algodón	0.30	0.42	0.49
Pastizal	0.004	0.01	0.10
Alfalfa	0.020	0.050	0.10
Trébol	0.025	0.050	0.10
Sorgo grano	0.43	0.55	0.70
Sorgo grano rastrojo	0.11	0.18	0.25
Soya	0.48		
Soya después de maíz con rastrojo	0.18		
Trigo	0.15	0.38	0.53
Trigo rastrojo	0.10	0.18	0.25
Bosque natural	0.001	0.01	0.10
Sabana en buenas condiciones	0.01	0.54	
Sabana sobrepastoreada	0.1	0.22	
Maíz - sorgo, Mijo	0.4 a 0.9		
Arroz	0.1 a 0.2		
Algodón, tabaco	0.5 a 0.7		
Cacahuete	0.4 a 0.8		
Palma, cacao, café	0.1 a 0.3		
Piña	0.1 a 0.3		

Ilustración 16. Valores de C que se pueden utilizar para estimar pérdidas de suelo. Fuente SAGARPA.

Factor de P utilizado para diferentes prácticas y obras de conservación del suelo y agua.

Práctica	Valor de P
Surcado al contorno	0.75-0.90
Surcos rectos	0.80-0.95
Franjas al contorno*	0.60-0.80
Terrazas (2-7 % de pendiente)	0.50
Terrazas (7-13 % de pendiente)	0.60
Terrazas (mayor de 13 %)	0.80
Terrazas de Banco	0.10
Terrazas de Banco en contrapendiente	0.05

*Ilustración 17. Factor de P utilizado para diferentes prácticas y obras de conservación del suelo y agua.
Fuente SAGARPA.*

Resultados del análisis de erosión.

Erosión sin proyecto.

EROSIÓN POTENCIAL CON VEGETACIÓN		
Aplicando un factor de cobertura vegetal de 0,10 para un pastizal de productividad baja (SAGARPA, 2006)		
EROSIÓN POTENCIAL (t/ha/año)		
EP=R*K*LS		
EP =	48.654	T/ha/año
E=	4.865	T/ha/año
E=	6.386	Toneladas de suelo/0.656 ha/2 años
EROSIVIDAD DE LA LLUVIA		
R = Erosividad de la lluvia. Mj ha ⁻¹ mm hr ⁻¹		
R = 3.4880P - 0.00088P ²		
Precipitación anual Valle de Bravo (P) = 1311.3 mm (CONAGUA,2010)		
R=	3060.647633	Mj ha-1 mm hr-1
EROSIONAVILIDAD		
(textura de suelo arcillo-limosa) (materia orgánica de 1.5 %) (SAGARPA, 2006).		
K=	0.023	
LONGITUD Y GRADO DE PENDIENTE LS		
LS = (λ) ^m (0.0138 + 0.00965*S + 0.00138*S ²)		
m=	0.5	
λ=	30 m	
S =	3.8 %	
LS=	0.386	

Cuadro 35. Erosión potencial con vegetación actual sin proyecto.

Erosión con proyecto (construcción de conjunto habitacional).

EROSIÓN POTENCIAL SIN VEGETACION (t/ha/año)			
Ajuste por la superficie y el tiempo sin vegetación (0.656 has y 2 años)			
EROSIÓN POTENCIAL (t/ha/año)			
EP=R*K*LS			
EP =	48.654	Ton/ha/año	
E=	63.83	Toneladas de suelo/0.656 ha/2 años	
EROSIVIDAD DE LA LLUVIA			
R = Erosividad de la lluvia. Mj ha ⁻¹ mm hr ⁻¹			
R = 3.4880P - 0.00088P ²			
Precipitación anual Valle de Bravo (P) = 1311.3 mm.			
R=	3060.648	Mj ha ⁻¹ mm hr ⁻¹	
EROSIONABILIDAD			
(textura de suelo arcillo-limosa) (materia orgánica de 1.5 %) (SAGARPA, 2006).			
K=	0.023		
LONGITUD Y GRADO DE PENDIENTE LS			
LS = (λ) ^m (0.0138 + 0.00965*S + 0.00138*S ²)			
m=	0.5		
λ=	30 m		
S =	3.8 %		
LS=	0.385581		

Cuadro 36. Erosión con proyecto (construcción de conjunto habitacional).

IV.2.2.5.4. Erosión con proyecto (reforestación).

EROSIÓN POTENCIAL CON VEGETACIÓN EN EL ÁREA DE REFORESTACIÓN		
Aplicando un factor de cobertura vegetal de 0,10 para un bosque natural de productividad baja (SAGARPA, 2006)		
EROSIÓN POTENCIAL (t/ha/año)		
EP=R*K*LS		
EP =	2140.977092	t/ha/año
E=	214.0977092	t/ha/año
EROSIVIDAD DE LA LLUVIA		
R = Erosividad de la lluvia. Mj ha ⁻¹ mm hr ⁻¹		
R = 3.4880P - 0.00088P ²		
Precipitación anual El Fresno (P) = 1311.3 mm (CONAGUA,2010)		
R=	3060.647633	Mj ha-1 mm hr-1
EROSIONABILIDAD		
(textura de suelo arcillo-limosa) (materia orgánica de 1.5 %) (SAGARPA, 2006).		
K=	0.023	
LONGITUD Y GRADO DE PENDIENTE LS		
LS = (λ) ^m (0.0138 + 0.00965*S + 0.00138*S ²)		
m=	0.5	
λ=	500 m	
S =	20 % (°)	
LS=	16.96728381	

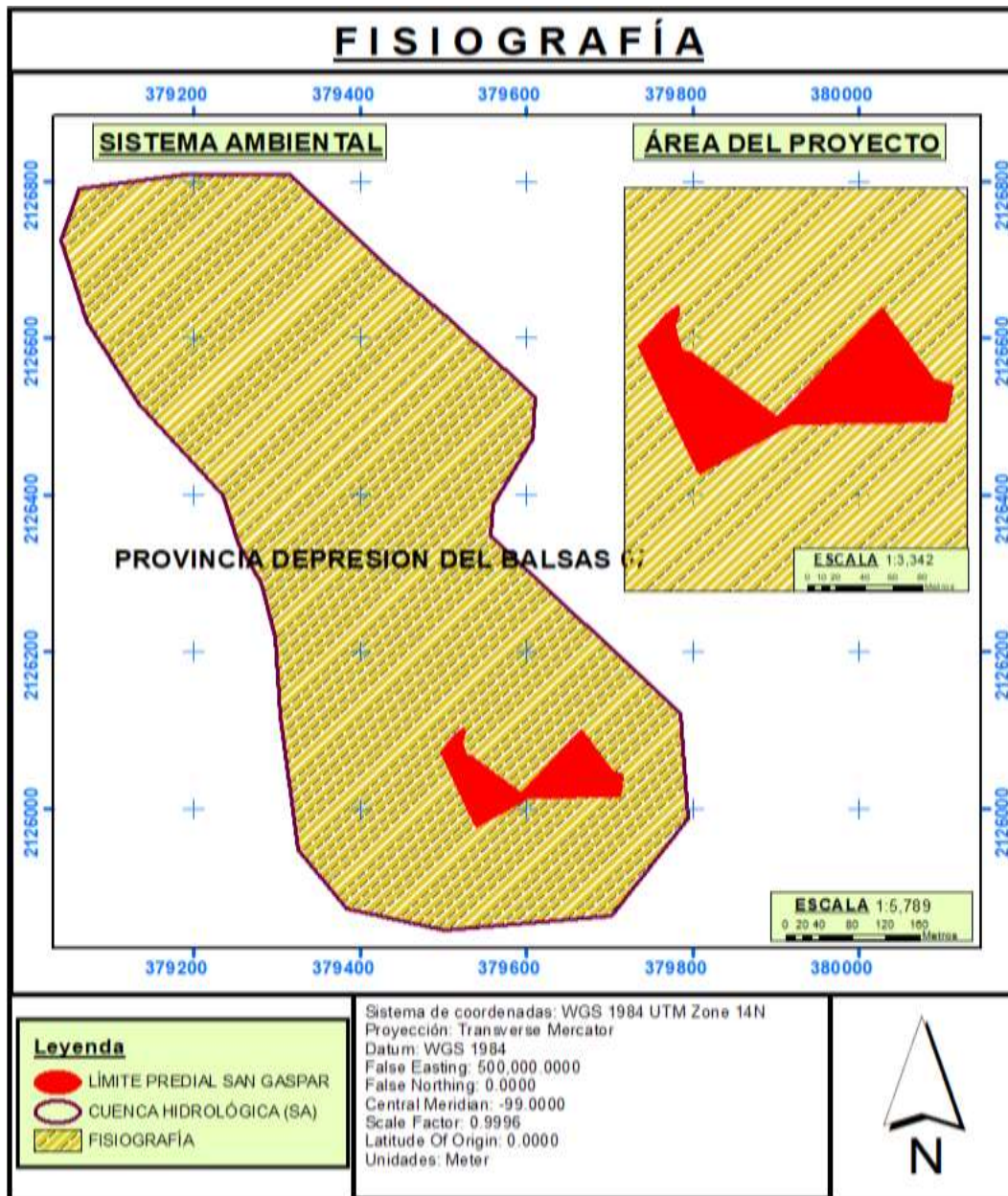
Cuadro 37. Erosión con proyecto (reforestación).

Análisis general de erosión de suelos.

ANÁLISIS DE EROSIÓN					
MEDIDA	EROSIÓN CON VEGETACIÓN		EROSIÓN SIN VEGETACIÓN		RECUPERACIÓN DE SUELOS EN TONELADAS POR HECTÁREA POR 2 AÑOS CON REFORESTACIÓN
TON/HA/AÑO	4.9	ton/ha/año	49	Ton/ha/año	149.8683964
TON/SUPDECUSTF /AÑO	6.39	Ton/ 0.656 has/2 años	63.83	Ton/ 0.656 has/2 años	

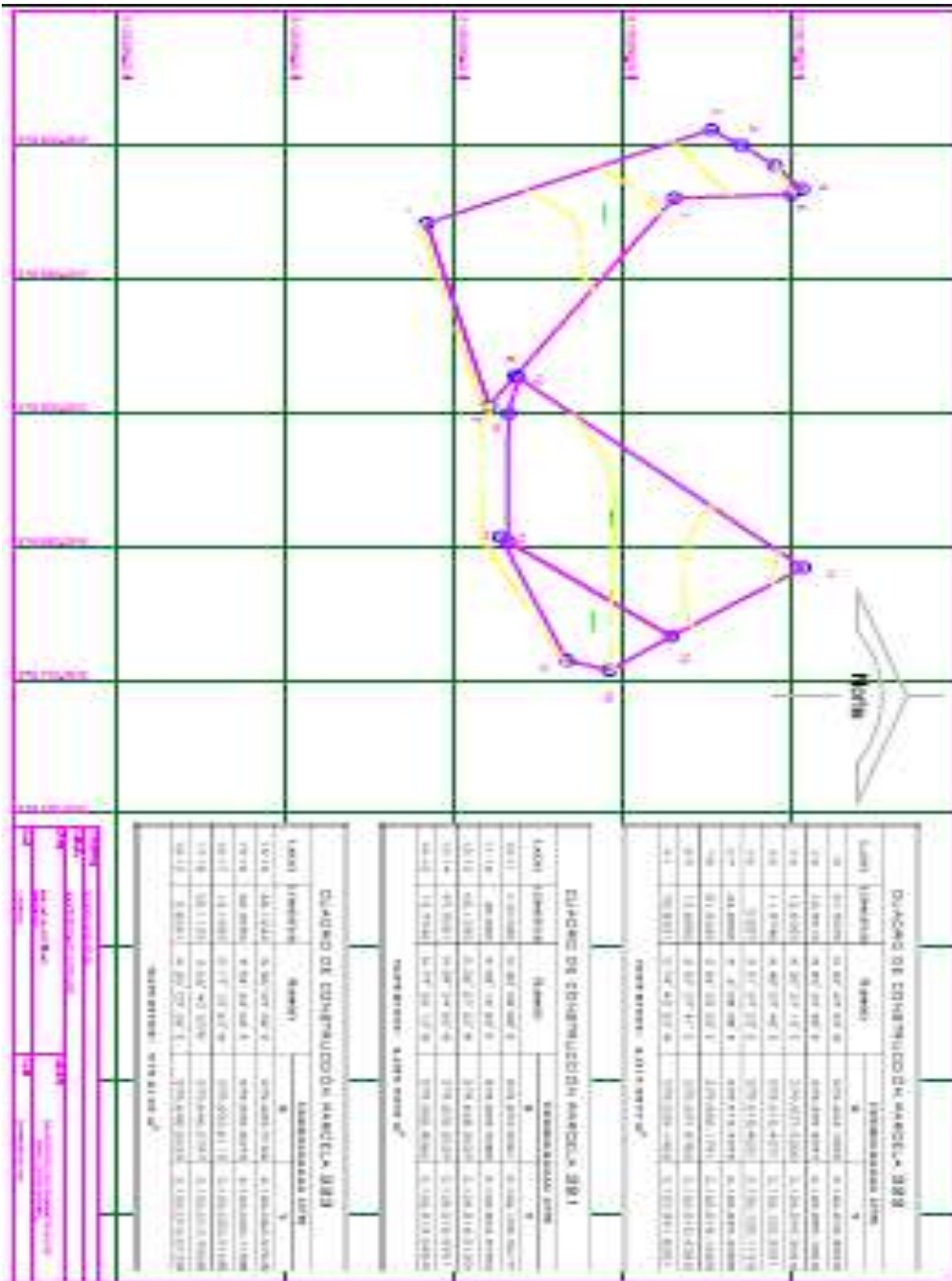
IV.2.2.1.c. Fisiografía.

El sistema ambiental del área donde se pretende el conjunto residencial se localiza en la provincia del Eje Neovolcánico y Sierra Madre del Sur, subprovincia Mil Cumbres y Depresión del Balsas, dentro del sistema ambiental se encuentran topofomas de Lomerío de basalto con mesetas predominantes.



Mapa 20. Mapa fisiográfico del sistema ambiental y área del proyecto residencial, Fuente: INEGI/CONABIO

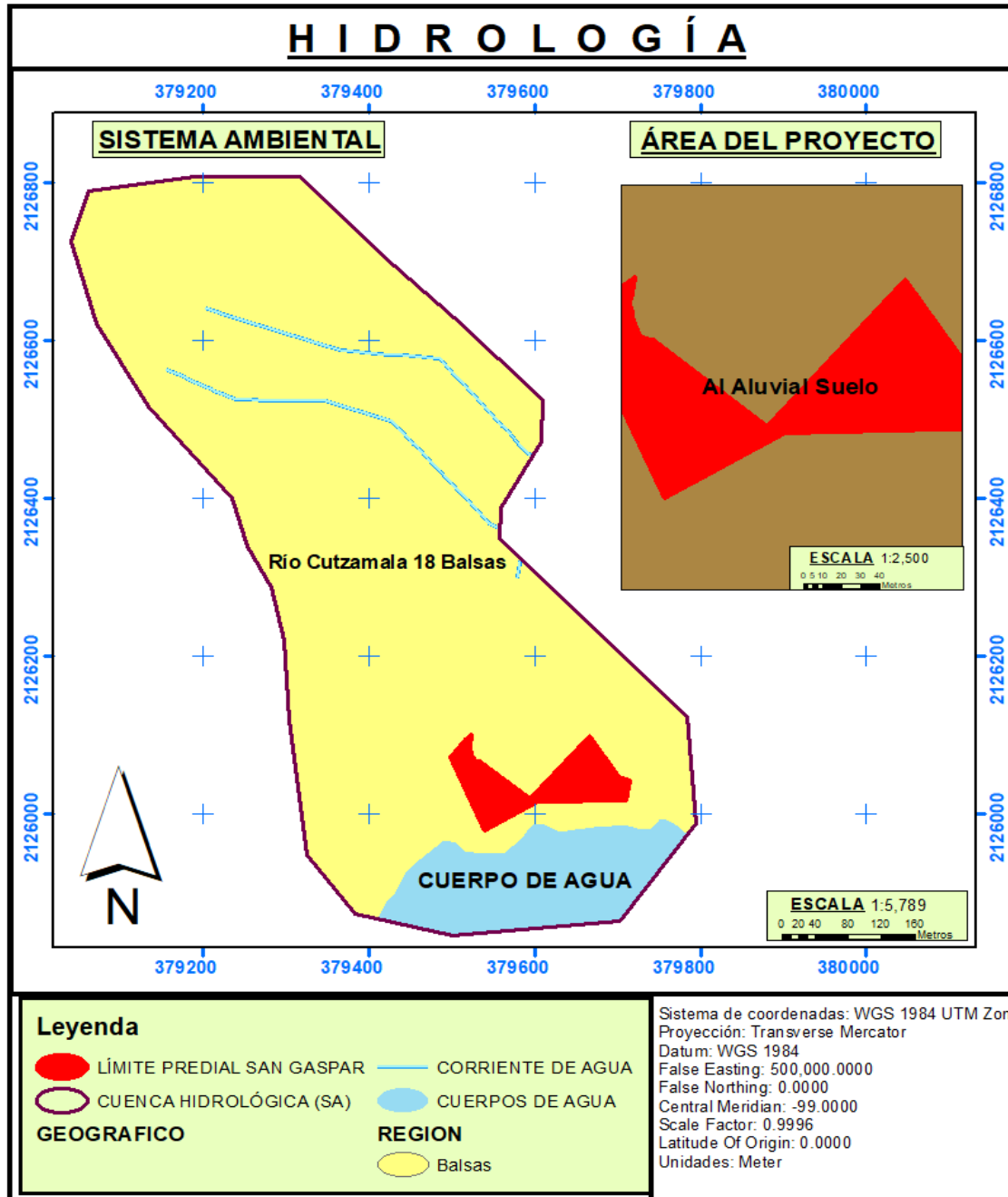
IV.2.2.1.d. Topografía.



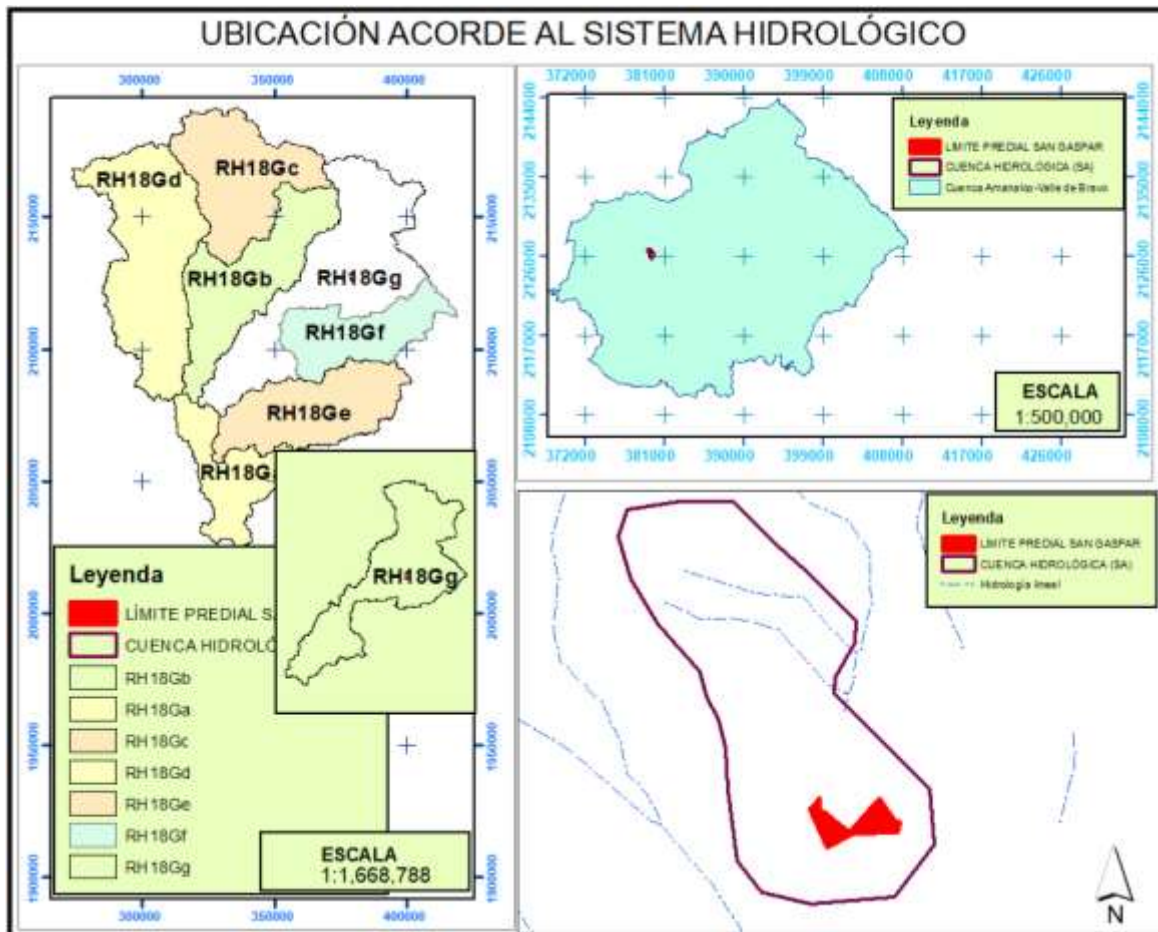
Mapa topográfico.

IV.2.2.1.e. Hidrología.

Datos de (IMTA, 2012); destacan a las subcuencas del Río Amanalco, la del Río San Diego y la del Río La Hierbabuena como las más importantes ya que son las que abastecen a la Presa Valle de bravo.



Mapa 21. Ubicación del proyecto en la cuenca y/o sistema ambiental.



Mapa 22. Mapa de ubicación del sistema ambiental del área del proyecto residencial en la cuenca hidrológica, Fuente: INEGI/CONABIO.

El predio se localiza dentro de la subcuenca tributaria San Gaspar, que forma parte de la subcuenca del río Tiloxtoc (18 GG), que pertenece a la Cuenca del río Cutzamala en la Región Hidrológica No. 18, “Río Balsas” (Gobierno del Estado de México/ UAEM, 2001). Dentro del SA no se cuentan corrientes perennes, se presentan corrientes intermitentes.

Sin embargo, se delimito la cueca que representa el sistema ambiental y se encuentra localizada entre la subcuenca tributaria San Gaspar principalmente y la subcuenca tributaria de la presa en una porción mínima, con una superficie total de 38.1 hectáreas.

Como se puede observar no se interfiere directamente sobre ningún cuerpo de agua.

Agua. Infiltración.

Concepto	Datos	Parámetro
Superficie de Cambio de Uso del Suelo Forestal	0.656	Hectáreas
Precipitación media anual en milímetros:	2006.72	Mm
	2.01	m/año
Temperatura	14.77	°C
I. Volumen de agua pluvial precipitada en la superficie CUSTF:		
(Precipitación en metros) *(superficie CUSTF en m ²) =	3,269.02	M/Año
	3,269,020.99	LITROS

Cuadro 38. Información general para determinar la Pérdida de infiltración.

Determinación de la Fórmula COUTAGNE ETR = evapotranspiración (ETR): P – Xp²			
Donde:			
P = Precipitación en (metros/año) =	2006.7 milímetros =	2.0067	metro s/año
x = 1/(0.8+0.14 t)=	1/(0.8+0.14*t)=	0.3486	
t (temperatura °C) =	°C=	14.7729	°C

ETR = Evapotranspiración (metros/año) =	$P-xP^2$	0.60 27	metro s/año
Evapotranspiración en la superficie de CUSTF	1,970.3595	m ³	
* La fórmula sólo es válida para valores de precipitación comprendidos entre 1/8X y 1/2X	$1/8x-1/2x$	1/8x	1/2x
		0.04 36	0.174 32461

Cuadro 39. Determinación de la evapotranspiración.

Determinación del coeficiente de escurrimiento (Ce):	
Fórmulas:	
K: PARAMETRO QUE DEPENDE DEL TIPO Y USO DE SUELO	COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO ANUAL (Ce)
Si K resulta menor o igual que 0.15	$Ce = K (P-250) / 2000$
Si K es mayor que 0.15	$Ce = K (P-250) / 2000 + (K-0.15) / 1.5$

Cuadro 40. Coeficiente de escurrimiento.

Valores de K, en función del tipo y uso de suelo:	
Tipo de suelo	Características
A	Suelos permeables, tales como arenas profundas y loess poco compactos

B	Suelos medianamente permeables, tales como arenas de mediana profundidad: loess algo más compactos que los correspondientes a los suelos A; terrenos migajosos
C	Suelos casi impermeables, tales como arenas o loess muy delgados sobre una capa impermeable, o bien arcillas

Cuadro 41. Valores de K en función del tipo de suelo.

USO DEL SUELO	Tipo de suelo		
	A	B	C
Barbecho, áreas incultas y desnudas	0.26	0.28	0.30
Cultivos:			
En Hilera	0.24	0.27	0.30
Legumbres o rotación de pradera	0.24	0.27	0.30
Granos pequeños	0.24	0.27	0.30
Pastizal:			
% del suelo cubierto o pastoreo			
Más del 75% - Poco -	0.14	0.20	0.28
Del 50 al 75% - Regular -	0.20	0.24	0.30
Menos del 50% - Excesivo -	0.24	0.28	0.30
Bosque:			
Cubierto más del 75%	0.07	0.16	0.24
Cubierto del 50 al 75%	0.12	0.22	0.26
Cubierto del 25 al 50%	0.17	0.26	0.28
Cubierto menos del 25%	0.22	0.28	0.30
Zonas urbanas	0.26	0.29	0.32
Caminos	0.27	0.30	0.33
Pradera permanente	0.18	0.24	0.30

Cuadro 42. Tipo de suelo a seleccionar para el análisis de infiltración acorde al uso del suelo.

Proceso	Vegetación	Valor.
---------	------------	--------

$Ce = K (P-250) / 2000 + (K-0.15) / 1.5$	Con vegetación	0.2090
$Ce = K (P-250) / 2000 + (K-0.15) / 1.5$	Sin vegetación	0.3017

Cuadro 43. Resultado del proceso con vegetación y sin vegetación.

Determinación del volumen de infiltración en la superficie del proyecto.		
A. Con la fórmula de COUTAGNE		
INFILTRACIÓN con vegetación = P – ETR - VEA	615.42	m ³
INFILTRACIÓN sin vegetación = P – ETR - VEA	312.38	m ³
CANTIDAD DE AGUA QUE SE DEJA DE CAPTAR	303.04	m ³

Cuadro 44. Determinación del volumen de infiltración en la superficie del proyecto.

Infiltración recuperada por la reforestación en 2 hectáreas en el primer año de la plantación realizada.

Determinación del volumen de infiltración en la superficie de REFORESTACIÓN		
A. Con la fórmula de COUTAGNE		
INFILTRACIÓN con vegetación = P – ETR - VEA	1,568.31	m ³
INFILTRACIÓN sin vegetación = P – ETR - VEA	952.37	m ³
CANTIDAD DE AGUA QUE SE RECUPERA INFILTRACIÓN	615.94	m ³

Cuadro 45. Determinación del volumen de infiltración en la superficie de REFORESTACIÓN

Análisis de infiltración.

REFORESTACIÓN	RECUPERACIÓN DE INFILTRACIÓN DE AGUA GRACIAS A LA REFORESTACIÓN POR AÑO EN 2 HECTAREAS (M3)	PÉRDIDA DE INFILTRACIÓN POR CONSTRUCCIÓN DEL CONJUNTO HABITACIONAL (M3)
----------------------	--	--

AÑO 1	615.94	303.04
--------------	--------	--------

Cuadro 46. Análisis de infiltración entre la Pérdida por el proyecto y la recuperación por la reforestación.

IV.2.2.2. Medio biótico.

A continuación, se realiza mención de los elementos de vegetación y fauna en el siguiente orden:

1. Descripción de la vegetación que existe en general en el municipio.
2. Descripción del inventario y muestreo de vegetación en una unidad representativa del sistema ambiental (CH).
3. Lista de especies registradas para la región.
4. Índices de biodiversidad que representan a la flora en el sistema ambiental.
5. Descripción del inventario y muestreo de vegetación en una unidad representativa del área donde se encuentra el proyecto.
6. Índices de biodiversidad que representan a la flora en el área del proyecto.
7. Descripción del inventario y muestreo de fauna en una unidad representativa del sistema ambiental (CH).
8. Resultados del monitoreo y muestreo de fauna en la unidad representativa del sistema ambiental.
9. Índices de biodiversidad de fauna en la unidad representativa del sistema ambiental.
10. Descripción del inventario y muestreo de fauna en una unidad representativa del área donde se encuentra el proyecto.
11. Resultados del monitoreo y muestreo de fauna en la unidad representativa del sistema ambiental.
12. Índices de biodiversidad de fauna en la unidad representativa del proyecto.

Para cumplir con esto, se realizó un muestreo *in situ*, con una precisión estadística, que se describe más adelante.

IV.2.2.2.1. Vegetación.

1. Descripción de la vegetación que existe en general en el municipio.

El Municipio de Valle de Bravo, tiene un área total de 42,195 ha, de las cuales el uso de suelo predominante en el año 2010 es el forestal, con 25,156.66 ha, que representa el 59.62%, le sigue el uso agropecuario con 9,865.19 ha que comprende el 23.38% del total del área Municipal, en tercer lugar se encuentran los pastizales con 3,118.21 ha constituyendo el 7.39% del Municipio, en cuarto lugar se presenta el área urbana con 2,202.58 ha, que involucra el 5.22% de la superficie Municipal y por último se tienen los cuerpos de agua con una extensión de 1,852.36 ha, que representan el 4.39% del total Municipal (IMTA, 2012), en las áreas boscosas encontramos tres tipos asociaciones forestales como lo son:

Bosque de oyamel y pino – oyamel. En las partes más altas (arriba de 2,800 msnm) dominan los bosques de oyamel (*Abies religiosa*) y pino – oyamel (con especies de *Pinus hartwegii* (pino tepecuahuitl) y *Abies religiosa*. Arriba de 3,500 m el *Pinus hartwegii* vuelve dominante, como el árbol de mayor altura, que crece hasta en la zona de transición a la tundra. Debajo de los 3,200 msnm hay presencia aparte de *Pinus montezumae*, *Pinus teocote*, *Pinus leiophylla*, *P. michoacana*, *P. pseudostrobus* y *Pinus rudis*. Otras especies que pueden entremezclarse en esos bosques son *Arbutus jalapensis* (madroño).

Bosque de pino y pino – encino. Entre la cota de 2,400 a los 2,800 msnm dominan los bosques de pino, con una mayor diversidad de *Pinus sp.* El oyamel está presente hasta los 2,400 msnm, pero ya muy aislado. Debajo de la cota 2,800 msnm cada vez hay mayor presencia de encinos, que vuelven ser bosques de pino – encino, que son dominantes entre los 2,000 a los 2,400 msnm: Allí hay presencia de *Pinus michoacana*, *P. montezumae*, *P. pseudostrobus*, *P. ayacahuite*, pero también *P. oocarpa* entremezclado con *Quercus laurina*, *Quercus crassipes*, *Q. Crassifolia*, *Q. rugosa*, además de *Arbutus jalapensis*, *Alnus firmifolia* y *Alnus jorullensis*.

Bosque mesófilo de montaña. En áreas más húmedas al sur de Avándaro en esta altura hay presencia de bosques mesófilos de montaña con presencia de *Cercocarpus sp.*, *Clethra mexicana*, *Syntax ramirezi*, *Ternstroemia pringleii* y otras, además abundantes helechos, epifitas, musgos y líquenes, pteridofitas y fanerógamas, principalmente de las familias *Piperaceae*, *Bromeliaceae* y *Orchidaceae*.

Zona de transición bosque de encino – selva baja caducifolia. Debajo de la cota de 2,000 msnm existen bosques de encino y ya inicia la transición hacia la selva baja caducifolia, en especial en las laderas hacia el sur. Como pino hay todavía presencia de *Pinus oocarpa*, pero ya hay abundancia de especies de la selva baja, como el huizache (*Acacia farnesiana*), el casahuate (*Ipomoea sp.*) y otros. De los encinos hay *Quercus laurina*, *Q. crassipes*, *Q. Rugosa* y *Q. magnoliifolia*.

Bosque de galería y de pantano. En toda la Cuenca, cercanías de los cauces y en especial en el área del sistema ambiental donde se pretende la construcción del conjunto residencial, cambia la composición florística ya que se encuentra en una zona de transición, donde es posible la existencia de especies del bosque mesófilo de la montaña, especies herbáceas, arbustivas, bejucos y subacuáticas. Aumenta la cantidad de epífitas, orquídeas, bromelias, musgos y líquenes. Hay especies arbóreas, como son el sauce (*Salix sp.*), aile (*Alnus sp.*), álamo (*Populus sp.*), un poco más alejado en áreas disturbadas hay tejocote (*Crataegus mexicanus*) y capulín (*Prunus salcilifolia*), además de las especies del bosque mesófilo de montaña, como son *Cercocarpus sp.*, *Clethra mexicana*, *Syntax ramirezi*, *Ternstroemia pringlei*, *T. Sylvatica*, *Cleyera integrifolia*, *Cornus desciflora*, *Garrya laurifolia*, *Meliosma dentata*, y *Sambucus mexicana* (sauco).

2. Descripción del inventario y muestreo de vegetación en una unidad representativa del sistema ambiental (CH).

2.1. Descripción del inventario y muestreo.

Se delimitó un rodal que representa al sistema ambiental (CH), con una superficie de 4 hectáreas que básicamente representa un poco más del 10% del total de la superficie de la cuenca, en este rodal se aplicó un muestreo de 4 muestras cada una de 1000 metros cuadrados para el estrato arbóreo, 500 m² para el estrato arbustivo y 5 m² para el estrato herbáceo. La distancia entre muestras es de 100m.

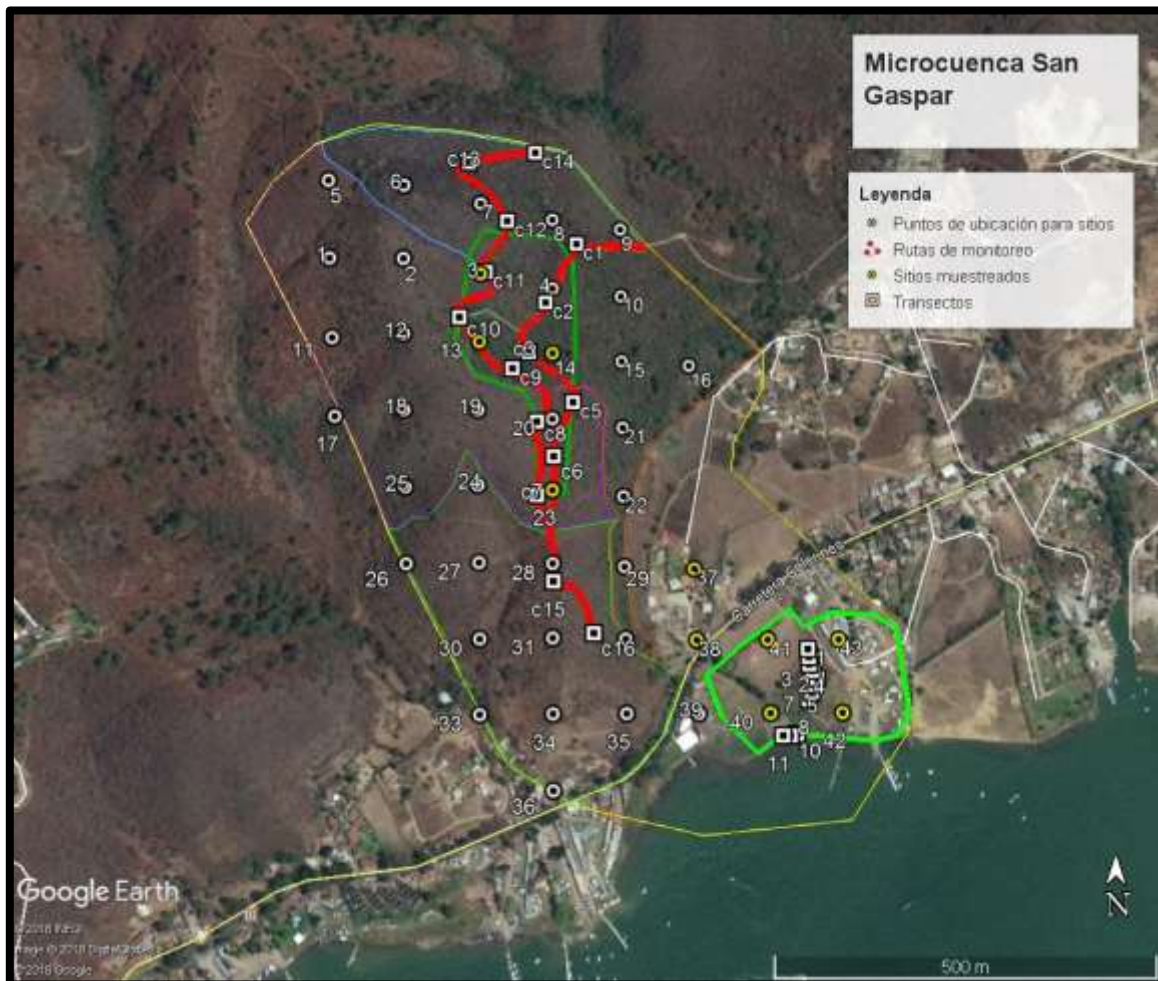


Figura 17. Rodales con muestreo por unidad que representa al sistema ambiental, y al área del proyecto.

Rodal: Es el área definida por características permanentes, como el suelo, pendiente, parteaguas y arroyos, que tiene un mismo indicador de potencial productivo ... (Flores, 2006)

Al rodal que delimita la vegetación representativa del sistema ambiental se aplicó un muestreo para conocer la vegetación de los distintos estratos, arbóreo, arbustivo y herbáceo. A continuación, se indica la metodología de muestreo.

Intensidad de muestreo.

La intensidad o fracción de muestreo es la relación porcentual de la superficie de la muestra con respecto a la superficie total, y se calcula por medio de la fórmula siguiente:

$$IM = n/N * 100 =$$

IM = Intensidad de muestreo en porcentaje.

n = Número de unidades de la muestra.

N = Número de unidades de toda la población.

Cuando se dice que se utilizará una IM de 10%, quiere decir que se muestrearán (1000 m²) de cada (1 hectárea) y si se emplean sitios o unidades muestrales de 0.1 ha cada uno (1000 m²), se tendrán que medir 4 sitios en cada 4 ha. (Vega & Ramírez Maldonado, 2006)

Confiabilidad de muestreo por estrato.

Diseño de muestreo.

Finalmente se realizó una malla de puntos georeferenciados para ubicar aquellos que quedan dentro de la forma del rodal determinando que estos puntos centrales representan las parcelas que serán evaluadas.

Forma y tamaño de las muestras:

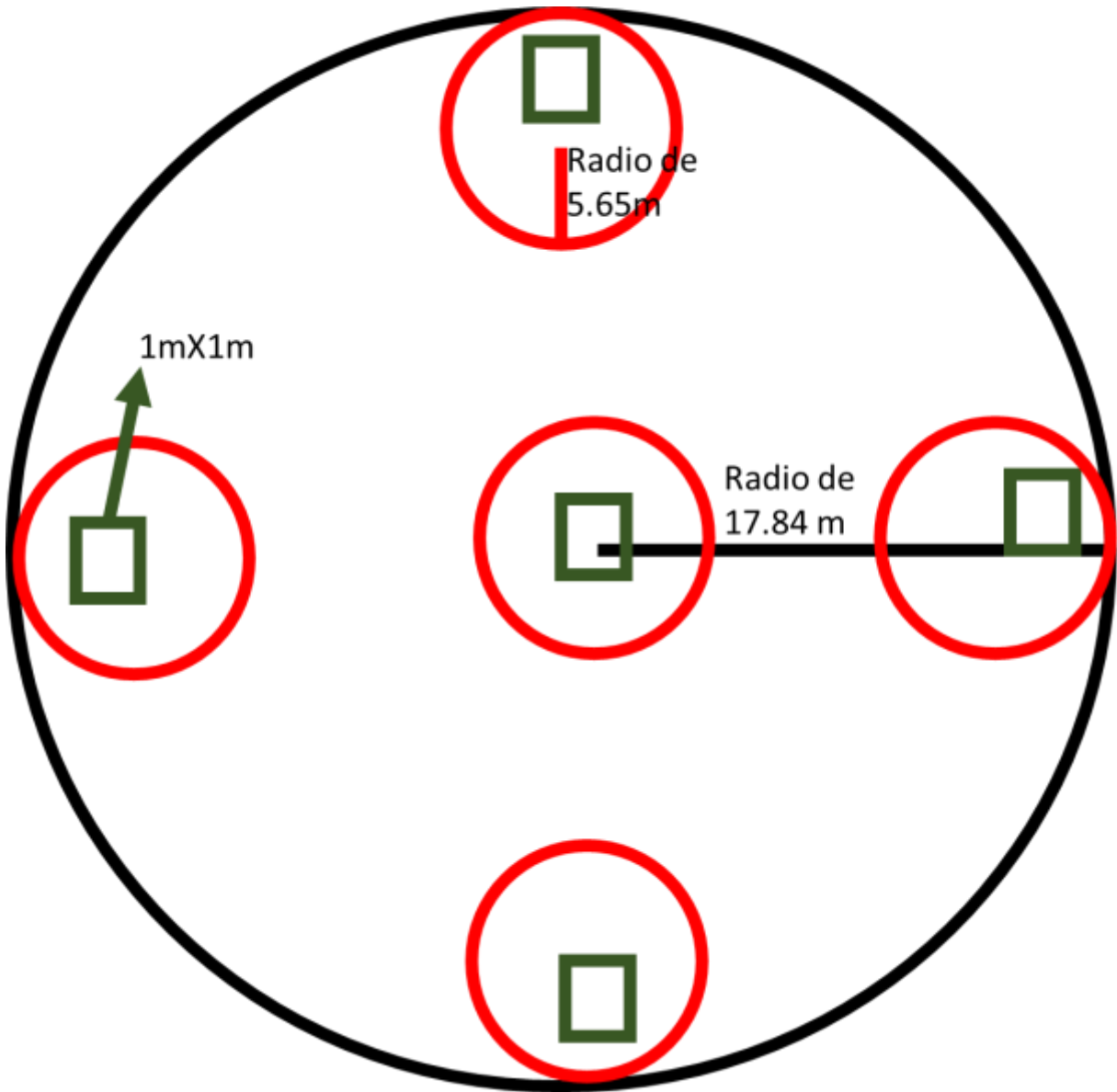





Figura 18. Forma y tamaño de las muestras.

Forma	Tamaño
	<p>Circulo con radio de 17.84m con una superficie de 1000 metros cuadrados.</p> <p>Esta parcela se emplea para conocer la cantidad de árboles que se encuentran dentro de esta superficie.</p>
	<p>Circulo con radio de 5.65m con una superficie de 100 metros cuadrados.</p> <p>Esta parcela se emplea para conocer la cantidad de árboles que se encuentran dentro de esta superficie.</p>
	<p>Cuadrado de 1 metro por 1 metro.</p> <p>Esta muestra se realiza para estimar la cantidad de herbáceas que se encuentran dentro.</p> <p>Asimismo, se pesó para conocer este valor.</p>

Cuadro 47. Forma y tamaño de las muestras por estrato vegetal.

2.2. Lista de especies de flora registradas para la región donde se ubica el proyecto acorde al Parque Estatal Santuario del Agua de Valle de Bravo.

El área del proyecto se encuentra aledaña y rodeada por el Parque Estatal Santuario del Agua Valle de Bravo, por lo que como referencia de las especies que potencialmente podrían estar presentes en la misma, se tomó como referencia inicial para la prospección a realizar y para posibles medidas precautorias y de compensación de impactos.

Lista de especies del parque estatal Santuario del agua de Valle de Bravo.

No.	Familia	Nombre científico	Nombre común
1	Araliaceae	<i>Oreopanax sp.</i>	
2	Asteraceae	<i>Achaetogeron mexicanus</i>	
3	Asteraceae	<i>Achilea lanulosa</i>	
4	Asteraceae	<i>Achilea millefolium</i>	Ciento en rama
5	Asteraceae	<i>Baccharis conferta</i>	Escobilla
6	Asteraceae	<i>Bidens odorata</i>	
7	Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i>	Acahual blanco
8	Asteraceae	<i>Bimucronata osthuthioides</i>	Jara
9	Asteraceae	<i>Bimucronata triplinervia</i>	Jara
10	Asteraceae	<i>Cacalia peltata</i>	
11	Asteraceae	<i>Calea palmeri</i>	
12	Asteraceae	<i>Cirsium cernuum</i>	
13	Asteraceae	<i>Cirsium jorullense</i>	
14	Asteraceae	<i>Cirsium nivalis</i>	Cardo
15	Asteraceae	<i>Cirsium. pinetorum</i>	
16	Asteraceae	<i>Conyza scheideana</i>	
17	Asteraceae	<i>Coreopsis pinetorum</i>	
18	Asteraceae	<i>Cotula puygmaea</i>	
19	Asteraceae	<i>Dhalia coccinea</i>	

No.	Familia	Nombre científico	Nombre común
20	Asteraceae	<i>Dhalia pinnata</i>	
21	Asteraceae	<i>Eryngium Bomplandi</i>	
22	Asteraceae	<i>Eryngium proaeeflorum</i>	
23	Asteraceae	<i>Eupatorium glabratum</i>	Chichitlaco
24	Asteraceae	<i>Eupatorium ligustrinum</i>	Hierba del ángel
25	Asteraceae	<i>Eupatorium orreinthalis</i>	
26	Asteraceae	<i>Eupatorium pazcuarence</i>	Yoyochul
27	Asteraceae	<i>Eupatorium petiolare</i>	
28	Asteraceae	<i>Eupatorium prunellaefolium</i>	Gordolobo
29	Asteraceae	<i>Gnaphalium americanum</i>	Gordolobo
30	Asteraceae	<i>Gnaphalium brachypterum</i>	
31	Asteraceae	<i>Gnaphalium lavandulaceum</i>	
32	Asteraceae	<i>Gnaphalium lavandulifolium</i>	
33	Asteraceae	<i>Gnaphalium liebmanii</i>	Gordolobo
34	Asteraceae	<i>Gnaphalium oxyphyllum</i>	
35	Asteraceae	<i>Gnaphalium popocatepecianum</i>	
36	Asteraceae	<i>Gnaphalium semiaplexicaule</i>	
37	Asteraceae	<i>Gnaphalium viscosum</i>	
38	Asteraceae	<i>Gnaphalium vulcanicum</i>	
39	Asteraceae	<i>Haplopappus stoloniferus</i>	
40	Asteraceae	<i>Helenium integrifolium</i>	
41	Asteraceae	<i>Helenium scorzoneraefolia</i>	
42	Asteraceae	<i>Hieracium mexicanum</i>	
43	Asteraceae	<i>Hieracium tolucanum</i>	
44	Asteraceae	<i>Lostephane trilobata</i>	
45	Asteraceae	<i>Oxylobus arbustifolius</i>	
46	Asteraceae	<i>Picheira trinervis</i>	Jara
47	Asteraceae	<i>Prinosciadium thapsoides</i>	Jalocote

No.	Familia	Nombre científico	Nombre común
48	Asteraceae	<i>Rhodosciadium tolusense</i>	
49	Asteraceae	<i>Senecio angulifolius</i>	
50	Asteraceae	<i>Senecio belledifolius</i>	
51	Familia	Nombre científico	Nombre común
52	Asteraceae	<i>Senecio calcarius</i>	Jarilla
53	Asteraceae	<i>Senecio callosus</i>	
54	Asteraceae	<i>Senecio cinerarioides</i>	
55	Asteraceae	<i>Senecio mairentianus</i>	
56	Asteraceae	<i>Senecio planifolius</i>	
57	Asteraceae	<i>Senecio prenathoides</i>	
58	Asteraceae	<i>Senecio procumbens</i>	
59	Asteraceae	<i>Senecio roseus</i>	
60	Asteraceae	<i>Senecio salignus</i>	
61	Asteraceae	<i>Senecio sinuatus</i>	
62	Asteraceae	<i>Senecio sp.</i>	
63	Asteraceae	<i>Stevia berlandieri</i>	
64	Asteraceae	<i>Stevia monardaefolia</i>	
65	Asteraceae	<i>Stevia rhombifolia</i>	
66	Asteraceae	<i>Stevia serrata</i>	
67	Asteraceae	<i>Tageles filifolia</i>	Pericon, periquillo
68	Asteraceae	<i>Tageles lucida</i>	
69	Asteraceae	<i>Verbesina vigata</i>	
70	Asteraceae	<i>Vigiera excelsa</i>	
71	Athyriaceae	<i>Cystopteris fragilis</i>	
72	Begoniaceae	<i>Begonia gracilis</i>	
73	Betulaceae	<i>Alnus acuminata</i>	
74	Betulaceae	<i>Alnus arguta</i>	
75	Betulaceae	<i>Alnus firmifolia</i>	

No.	Familia	Nombre científico	Nombre común
76	Betulaceae	<i>Alnus glabrata</i>	
77	Bromeliaceae	<i>Tillandsia chaelophylla</i>	
78	Cyperaceae	<i>Carex peucophila</i>	
79	Cyperaceae	<i>Carex turbinata</i>	
80	Cletraceae	<i>Cletra mexicana</i>	
81	Commelinaceae	<i>Commelina coelestis</i>	
82	Cruciferae	<i>Brassica campestris</i>	Flor de nabo
83	Cruciferae	<i>Brassica napus</i>	
84	Cruciferae	<i>Draba jorullensis</i>	
85	Cruciferae	<i>Draba nivicola</i>	
86	Cruciferae	<i>Draba orbiculata</i>	
87	Cruciferae	<i>Draba volcanica</i>	
88	Cruciferae	<i>Erysimum asperum</i>	
89	Cruciferae	<i>Erysimum macradenium</i>	
90	Cupressaceae	<i>Cupressus lindleyi</i>	Cedro blanco
91	Cupressaceae	<i>Juniperus blancoi</i>	Cedro blanco
92	Cupressaceae	<i>Juniperus monticola</i>	Cedro blanco
93	Cuscutaceae	<i>Cuscuta sp.</i>	
94	Ericaceae	<i>Arbutus xalapensis</i>	Madroño
95	Ericaceae	<i>Arctostaphylos arguta</i>	Manzanita
96	Ericaceae	<i>Arctostaphylos glaucescens</i>	Manzanita
97	Escrofulariaceae	<i>Penstemon gentianoides</i>	Jarrito
98	Escrofulariaceae	<i>Penstemon campanulatus</i>	Jarrito
99	Estiracaceae	<i>Styrax ramicezi</i>	
100	Fabaceae	<i>Astragalus tolusensis</i>	
101	Fabaceae	<i>Lupinus bilineatus</i>	Amassshihuite
102	Fabaceae	<i>Lupinus mexicanus</i>	
103	Fabaceae	<i>Lupinus montanus</i>	
104	Fabaceae	<i>Trilium amabile</i>	

No.	Familia	Nombre científico	Nombre común
105	Fagaceae	<i>Quercus acutifolia</i>	Encino
106	Fagaceae	<i>Quercus candicans</i>	Encino
107	Fagaceae	<i>Quercus castanea</i>	Encino
108	Fagaceae	<i>Quercus centralis</i>	Encino
109	Fagaceae	<i>Quercus crassifolia</i>	Encino
110	Fagaceae	<i>Quercus crassipes</i>	Encino
111	Fagaceae	<i>Quercus dolichopus</i>	
112	Fagaceae	<i>Quercus glaucoides</i>	Encino
113	Fagaceae	<i>Quercus hartwegi</i>	Encino
114	Fagaceae	<i>Quercus laurina</i>	Encino
115	Fagaceae	<i>Quercus magnoliaefolia</i>	Encino
116	Fagaceae	<i>Quercus mexicana</i>	Encino
117	Fagaceae	<i>Quercus obtusata</i>	Encino
118	Fagaceae	<i>Quercus pulchella</i>	
119	Fagaceae	<i>Quercus rugosa</i>	Encino
120	Fagaceae	<i>Quercus salicifolia</i>	Encino
121	Fagaceae	<i>Quercus scytophilla</i>	Encino
122	Fitolaceae	<i>Phytolacca icosandra</i>	Quelite
123	Fitolaceae	<i>Rivina humilis</i>	Coral
124	Gentianaceae	<i>Helenia crassiuscula</i>	
125	Geraniaceae	<i>Geranium schiedeanum</i>	
126	Hydrophyllaceae	<i>Phacelia platycarpa</i>	
127	Iridaceae	<i>Orthrosanthus</i>	
128	Juncaceae	<i>Luzula racemosa</i>	
129	Labiatae	<i>Salvia excelsa</i>	
130	Labiatae	<i>Salvia microphylla</i>	Salvia de monte
131	Labiatae	<i>Salvia reptans</i>	
132	Labiatae	<i>Satureja macrostema</i>	

No.	Familia	Nombre científico	Nombre común
133	Labiatae	<i>Stachys agraria</i>	
134	Lentibulariaceae	<i>Pinguicola sp.</i>	
135	Liliaceae	<i>Veratrum frigidum</i>	
136	Lobeliaceae	<i>Lobelia sp.</i>	
137	Loganiaceae	<i>Buddleia spp.</i>	Tepozán
138	Lorantaceae	<i>Arceuthobium sp.</i>	
139	Lorantaceae	<i>Phoradendrom sp.</i>	
140	Onagraceae	<i>Cenothera pubescens</i>	
141	Onagraceae	<i>Gaura coccinea</i>	
142	Onagraceae	<i>Lepezia racemosa</i>	
143	Orchidaceae	<i>Bletia jucunda</i>	Orquídea
144	Orchidaceae	<i>Bletia liliacina</i>	Orquídea
145	Orchidaceae	<i>Bletia macrisobhilia</i>	Orquídea
146	Orchidaceae	<i>Bletia purpurea</i>	Orquídea
147	Orchidaceae	<i>Bletia reflexa</i>	Orquídea
148	Orchidaceae	<i>Bletia roezlii</i>	Orquídea
149	Orchidaceae	<i>Bletia rosea</i>	Orquídea
150	Orchidaceae	<i>Corallorhiza wisteriana</i>	Orquídea
151	Orchidaceae	<i>Cypripedium irapeanum</i>	Orquídea
152	Orchidaceae	<i>Deiregyne eriophora</i>	Orquídea
153	Orchidaceae	<i>Deiregyne pyramidalis</i>	Orquídea
154	Orchidaceae	<i>Dicharea squarrosa</i>	Orquídea
155	Orchidaceae	<i>Encyclia adenocaula</i>	Orquídea
156	Orchidaceae	<i>Encyclia chondylobulbon</i>	Orquídea
157	Orchidaceae	<i>Encyclia concolor</i>	Orquídea
158	Orchidaceae	<i>Encyclia cretaceae</i>	Orquídea
159	Orchidaceae	<i>Encyclia likiana</i>	Orquídea
160	Orchidaceae	<i>Encyclia microbulbon</i>	Orquídea
161	Orchidaceae	<i>Encyclia pterocarpa</i>	Orquídea

No.	Familia	Nombre científico	Nombre común
162	Orchidaceae	<i>Encyclia sbulatifolia</i>	Orquídea
163	Orchidaceae	<i>Encyclia tenuissima</i>	Orquídea
164	Orchidaceae	<i>Encyclia varicosa</i>	Orquídea
165	Orchidaceae	<i>Epidendrum cusii</i>	Orquídea
166	Orchidaceae	<i>Epidendrum dorsocarinatedum</i>	Orquídea
167	Orchidaceae	<i>Epidendrum lowilliamsii</i>	Orquídea
168	Orchidaceae	<i>Goovernia capitata</i>	Orquídea
169	Orchidaceae	<i>Goovernia dressleriana</i>	Orquídea
170	Orchidaceae	<i>Goovernia liliacea</i>	Orquídea
171	Orchidaceae	<i>Goovernia superba</i>	Orquídea
172	Orchidaceae	<i>Goodyeara estriata</i>	Orquídea
173	Orchidaceae	<i>Habenaria jaliscana</i>	Orquídea
174	Orchidaceae	<i>Habenaria pauciflora</i>	Orquídea
175	Orchidaceae	<i>Habenaria schaffneri</i>	Orquídea
176	Orchidaceae	<i>Isochilus bracteatus</i>	Orquídea
177	Orchidaceae	<i>Laelia autumnalis</i>	Orquídea
178	Orchidaceae	<i>Leochilus carinatus</i>	Orquídea
179	Orchidaceae	<i>Leochilus hagsateri</i>	Orquídea
180	Orchidaceae	<i>Liparis cordiformis</i>	Orquídea
181	Orchidaceae	<i>Liparis vexillifera</i>	Orquídea
182	Orchidaceae	<i>Macroclinium lexareanum</i>	Orquídea
183	Orchidaceae	<i>Malaxis brachyrrhynchos</i>	Orquídea
184	Orchidaceae	<i>Malaxis histionantha</i>	Orquídea
185	Orchidaceae	<i>Malaxis lepidota</i>	Orquídea
186	Orchidaceae	<i>Malaxis rosilloi</i>	Orquídea
187	Orchidaceae	<i>Malaxis soulei</i>	Orquídea
188	Orchidaceae	<i>Maxillaria cucullata</i>	Orquídea
189	Orchidaceae	<i>Odontoglossum cervantesii</i>	Orquídea

No.	Familia	Nombre científico	Nombre común
190	Orchidaceae	<i>Oncidium astatum</i>	Orquídea
191	Orchidaceae	<i>Oncidium brachyandrum</i>	Orquídea
192	Orchidaceae	<i>Oncidium cavendishianum</i>	Orquídea
193	Orchidaceae	<i>Oncidium geertianum</i>	Orquídea
194	Orchidaceae	<i>Oncidium graminifolium</i>	Orquídea
195	Orchidaceae	<i>Oncidium hastatum</i>	Orquídea
196	Orchidaceae	<i>Oncidium hyalnobulbon</i>	Orquídea
197	Orchidaceae	<i>Oncidium rerchenheimii</i>	Orquídea
198	Orchidaceae	<i>Oncidium trigrinum</i>	Orquídea
199	Orchidaceae	<i>Pleurothallis retusa</i>	Orquídea
200	Orchidaceae	<i>Pleurothallis tubaba</i>	Orquídea
201	Orchidaceae	<i>Pleurothallis villosa</i>	Orquídea
202	Orchidaceae	<i>Prescottra tubulosa</i>	Orquídea
203	Orchidaceae	<i>Prostechea cretace</i>	Orquídea
204	Orchidaceae	<i>Prostechea michoacana</i>	Orquídea
205	Orchidaceae	<i>Prostechea pterocarpa</i>	Orquídea
206	Orchidaceae	<i>Prostechea varicosa</i>	Orquídea
207	Orchidaceae	<i>Rhynchostele aptera</i>	Orquídea
208	Orchidaceae	<i>Rhynchostele cervantesii</i>	Orquídea
209	Orchidaceae	<i>Rhynchostele masculata</i>	Orquídea
210	Orchidaceae	<i>Rossioglossum insleayi</i>	Orquídea
211	Orchidaceae	<i>Sacolia lanceolato</i>	Orquídea
212	Orchidaceae	<i>Sarcoglottis pauciflora</i>	Orquídea
213	Orchidaceae	<i>Sarcoglottis schaffneri</i>	Orquídea
214	Orchidaceae	<i>Stanhopea hernandezii</i>	Orquídea
215	Oxalilidaceae	<i>Oxalis alpina</i>	
216	Oxalilidaceae	<i>Oxalis divergens</i>	
217	Pinaceae	<i>Abies religiosa</i>	Oyamel
218	Pinaceae	<i>Pinus ayacahuite</i>	Ayacahuite

No.	Familia	Nombre científico	Nombre común
219	Pinaceae	<i>Pinus hartwegii</i>	Pino
220	Pinaceae	<i>Pinus montezumae</i>	Pino moctezuma
221	Pinaceae	<i>Pinus oocarpa</i>	Pino
222	Pinaceae	<i>Pinus pringlei</i>	Pino
223	Pinaceae	<i>Pinus pseudostrobus</i>	Pino blanco
224	Pinaceae	<i>Pinus radiata</i>	Pino
225	Pinaceae	<i>Pinus rudis</i>	Pino
226	Pinaceae	<i>Pinus teocote</i>	Pino
227	Plantaginaceae	<i>Plantago australis</i>	
228	Plantaginaceae	<i>Plantago linearis mexicana</i>	
229	Plantaginaceae	<i>Plantago toluensis</i>	
230	Poaceae	<i>Aegopogon cenchroides</i>	
231	Poaceae	<i>Agrostis exarata</i>	
232	Poaceae	<i>Agrostis thyrsigera</i>	
233	Poaceae	<i>Agrostis toluensis</i>	
234	Poaceae	<i>Aira cristata</i>	
235	Poaceae	<i>Aristida divaricata</i>	
236	Poaceae	<i>Aristida shiedeana</i>	
237	Poaceae	<i>Avena sp.</i>	Avena
238	Poaceae	<i>Blepharoneuron tricholepis</i>	
239	Poaceae	<i>Briza minor</i>	
240	Poaceae	<i>Bromus sp.</i>	
241	Poaceae	<i>Calamagrostis toluensis</i>	
242	Poaceae	<i>Calamagrostis toluensis</i>	
243	Poaceae	<i>Cinna poaeformis</i>	
244	Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>	
245	Poaceae	<i>Deschampia liebmanniana</i>	
246	Poaceae	<i>Deschampia pringlei</i>	

No.	Familia	Nombre científico	Nombre común
247	Poaceae	<i>Fetusca amplissima</i>	Zacatón
248	Poaceae	<i>Fetusca livida</i>	
249	Poaceae	<i>Fetusca nephaestophyla</i>	
250	Poaceae	<i>Fetusca toluensis</i>	
251	Poaceae	<i>Koeleria sp.</i>	
252	Poaceae	<i>Lycurus phaeoides</i>	
253	Poaceae	<i>Muhlenbergia confusa</i>	Zacatón
254	Poaceae	<i>Muhlenbergia dubia</i>	Zacatón
255	Poaceae	<i>Muhlenbergia macroura</i>	Zacatón
256	Poaceae	<i>Muhlenbergia montana</i>	Zacatón
257	Poaceae	<i>Muhlenbergia pusilla</i>	Zacatón
258	Poaceae	<i>Muhlenbergia quadridentata</i>	Zacatón
259	Poaceae	<i>Muhlenbergia ramulosa</i>	Zacatón
260	Poaceae	<i>Muhlenbergia rigida</i>	Zacatón
261	Poaceae	<i>Panicum trichoides</i>	
262	Poaceae	<i>Paspalum notatum</i>	
263	Poaceae	<i>Pennisetum clandestinum</i>	
264	Poaceae	<i>Phieum alpinum</i>	Timate negro
265	Poaceae	<i>Piptochaetium fimbriatum</i>	
266	Poaceae	<i>Poa anua</i>	
267	Poaceae	<i>Sclerocloides fourn</i>	
268	Poaceae	<i>Sporobolus sp.</i>	
269	Poaceae	<i>Stipa ichu</i>	
270	Poaceae	<i>Stipa macronapa</i>	
271	Poaceae	<i>Stipa mexicana</i>	
272	Poaceae	<i>Stipa virescens</i>	
273	Poaceae	<i>Trisetum angustifolium</i>	
274	Poaceae	<i>Trisetum spicatum</i>	
275	Polypodiaceae	<i>Pteridium sp.</i>	

No.	Familia	Nombre científico	Nombre común
276	Portulacaceae	<i>Oreobroma</i>	
277	Rosaceae	<i>Alchemilla vulcanica</i>	
278	Rosaceae	<i>Castilleja richardii</i>	Castilleja
279	Rosaceae	<i>Castilleja toluensis</i>	
280	Rosaceae	<i>Crataegus mexicana</i>	
281	Rosaceae	<i>Pontetilla richardii</i>	
282	Rosaceae	<i>Rubus sp.</i>	
283	Scrophulariaceae	<i>Lamourouxia multifida</i>	
284	Solanaceae	<i>Nierembergia angustifolia</i>	
285	Teaceae	<i>Temstroemia pringlei</i>	
286	Umbiliferae	<i>Eryngium protaeflorum</i>	
287	Umbiliferae	<i>Oreomyrrhis orizabae</i>	
288	Umbiliferae	<i>Oreomyrrhis toluana</i>	
289	Verbenaceae	<i>Lantana glandulosissima</i>	
290	Violaceae	<i>Viola painteri</i>	

Cuadro 48. Lista de especies de flora del parque estatal Santuario del agua de Valle de Bravo. (CEPE-CEPANAF, 2006)

Sin embargo, debido a la perturbación que ha tenido el área en general, e incluso a las características ambientales de la microcuenca, era poco probable encontrar muchas de estas especies.

2.3. Resultados (listado) obtenidos del muestreo que representa al sistema ambiental (CH).

Como resultado del muestreo se obtuvo el siguiente listado de flora registrada en el sistema ambiental.

Nombre		Categoría de riesgo NOM-059-SEMARMAT- 2010					
Científico	Común	E	P	A	Pr	E	
1	<i>Acacia schafnerii</i>	Acacia	--	--	--	--	--
2	<i>Agave vivipara</i>	Maguey lechuguilla	--	--	--	--	--
3	<i>Agrostis gigantea</i>	Pasto	--	--	--	--	--
4	<i>Allium glandulosum</i>	Cebolleja	--	--	--	--	--

Nombre			Categoría de riesgo NOM-059-SEMARMAT- 2010				
Científico	Común		E	P	A	Pr	E
5	<i>Alnus acuminata</i>	Aile	--	--	--	--	--
6	<i>Brahea decumbens</i>	Palma enana azul	--	--	--	--	--
7	<i>Calliandra houstoniana</i>	Pelos de ángel	--	--	--	--	--
8	<i>Ceiba aescufolia</i>	Ceiba algodoncillo	--	--	--	--	--
9	<i>Cirsium sp</i>	Hierba de sapo	--	--	--	--	--
10	<i>Fraxinus uhdei</i>	Fresno americano	--	--	--	--	--
11	<i>Ipomoea orizabensis</i>	Campanilla	--	--	--	--	--
12	<i>Ipomoea sp</i>	Cazahuate	--	--	--	--	--
13	<i>Jacaranda sp</i>	Jacaranda	--	--	--	--	--
14	<i>Leucaena esculenta</i>	Guaje rojo	--	--	--	--	--
15	<i>Manfreda virginica</i>	Amole de Virginia	--	--	--	--	--
16	<i>Opuntia tormentosa</i>	Nópal	--	--	--	--	--
17	<i>Oxalis teraphylla</i>	Trébol	--	--	--	--	--
18	<i>Thyrsanthemum floribundum</i>	Desconocido	--	--	--	--	--
19	<i>Pinus lawsonii</i>	Pino Hortiguillo	--	--	--	--	--
20	<i>Polypodium martensii</i>	Helecho	--	--	--	--	--
21	<i>Porophyllum ruderale</i>	Papalo quelite	--	--	--	--	--
22	<i>Quercus crassifolia</i>	Roble	--	--	--	--	--

Nombre			Categoría de riesgo NOM-059-SEMARMAT- 2010				
Científico	Común		E	P	A	Pr	E
23	<i>Quercus xalapensis</i>	Encino	--	--	--	--	--
24	<i>Roldana petasitis</i>	Gerania de California	--	--	--	--	--
25	<i>Salvia sp</i>	Hoja de pastora/ Aretillo	--	--	--	--	--
26	<i>Sambucus nigra</i>	Sáuco negro	--	--	--	--	--
27	<i>Tillandsia fasciculata</i>	Gallito	--	--	--	--	--
28	<i>Tillandsia superinsignis</i>	Magueycito	--	--	--	--	--
29	<i>Verbesina fastigiata</i>	Capitaneja	--	--	--	--	--
30	<i>Tecoma stans</i>	Tronadora	--	--	--	--	--
31	<i>Dahlia coccinea</i>	Dalia	--	--	--	--	--

Cuadro 49. Listado como resultado del muestreo de vegetación en el sistema ambiental (CH).

Con base en los resultados obtenidos se aprecia una comunidad vegetal diversa, con predominancia de especies de bosque templado pero mezcladas con otras de selva baja y colonizadoras. Es importante mencionar que no se encontraron especies en riesgo que se encontraran enlistadas en la NOM 059-SEMARNAT-2010.

2.4. Índices de biodiversidad que representan a la flora en el sistema ambiental (CH).

Contando con el muestreo realizado en la microcuenca donde se ubica el proyecto, se registraron 31 especies vegetales y se estimaron 82,222 individuos.

Con esta información procedió a analizar los datos para obtener la abundancia relativa, así como tres índices de biodiversidad, en la siguiente tabla se muestran los resultados:

NP	Especies Florísticas	Número de individuos	Abundancia Relativa	Índice de Simpson	(Log 2 pi)	Shannon pi(lnpi)	I. Margalef Riqueza
1	<i>Pinus lawsonii</i>	1	0.00001	0.00000	-16.327	0.000	
2	<i>Quercus crassifolia</i>	20	0.00024	0.00000	-12.005	-0.003	
3	<i>Quercus xalapensis</i>	2	0.00002	0.00000	-15.327	0.000	
4	<i>Alnus acuminata</i>	5	0.00006	0.00000	-14.005	-0.001	
5	<i>Jacaranda sp</i>	2	0.00003	0.00000	-15.105	0.000	
6	<i>Leucaena esculenta</i>	9	0.00011	0.00000	-13.212	-0.001	
7	<i>Ceiba aescufolia</i>	3	0.00003	0.00000	-15.005	0.000	
8	<i>Acacia schafnerii</i>	2	0.00002	0.00000	-15.742	0.000	

NP	Especies Florísticas	Número de individuos	Abundancia Relativa	Índice de Simpson	(Log 2 pi)	Shannon pi(lnpi)	I. Margalef Riqueza
9	<i>Fraxinus uhdei</i>	2	0.00002	0.00000	-15.520	0.000	
10	<i>Agave vivipara</i>	34	0.00041	0.00000	-11.250	-0.005	
11	<i>Brahea decumbens</i>	29	0.00035	0.00000	-11.482	-0.004	
12	<i>Opuntia tormentosa</i>	11	0.00014	0.00000	-12.835	-0.002	
13	<i>Calliandra houstoniana</i>	8	0.00010	0.00000	-13.305	-0.001	
14	<i>Sambucus nigra</i>	9	0.00011	0.00000	-13.098	-0.001	
15	<i>Tecoma stans</i>	15	0.00018	0.00000	-12.420	-0.002	
16	<i>Verbesina fastigiata</i>	21	0.00025	0.00000	-11.961	-0.003	
17	<i>Agrostis gigantea</i>	3700	0.04500	0.00203	-4.474	-0.201	

NP	Especies Florísticas	Número de individuos	Abundancia Relativa	Índice de Simpson	(Log 2 pi)	Shannon pi(lnpi)	I. Margalef Riqueza
18	<i>Allium glandulosum</i>	2400	0.02919	0.00085	-5.098	-0.149	
19	<i>Cirsium sp</i>	2550	0.03101	0.00096	-5.011	-0.155	
20	<i>Dahlia coccinea</i>	2250	0.02737	0.00075	-5.192	-0.142	
21	<i>Ipomoea orizabensis</i>	7850	0.09547	0.00912	-3.389	-0.324	
22	<i>Ipomoea sp</i>	4650	0.05655	0.00320	-4.144	-0.234	
23	<i>Manfreda virginica</i>	4150	0.05047	0.00255	-4.308	-0.217	
24	<i>Oxalis teraphylla</i>	11050	0.13439	0.01806	-2.895	-0.389	
25	<i>Thyrsanthemum floribundum</i>	4200	0.05108	0.00261	-4.291	-0.219	
26	<i>Polypodium martensii</i>	9100	0.11068	0.01225	-3.176	-0.351	

NP	Especies Florísticas	Número de individuos	Abundancia Relativa	Índice de Simpson	(Log 2 pi)	Shannon pi(lnpi)	I. Margalef Riqueza
27	<i>Porophyllum ruderale</i>	8700	0.10581	0.01120	-3.240	-0.343	
28	<i>Roldana petasitis</i>	6900	0.08392	0.00704	-3.575	-0.300	
29	<i>Salvia sp</i>	4200	0.05108	0.00261	-4.291	-0.219	
30	<i>Tillandsia fasciculata</i>	3000	0.03649	0.00133	-4.776	-0.174	
31	<i>Tillandsia superinsignis</i>	7350	0.08939	0.00799	-3.484	-0.311	
	Total	82222	1.00	0.082	-279.94	-3.754	6.10
			Diversidad	0.91		2.057	

Cuadro 50. Índices de biodiversidad obtenidos en el sistema ambiental (CH).

2.5. Análisis e interpretación de los índices de biodiversidad de la flora del sistema ambiental (CH).

Índices de biodiversidad para flora obtenidos, escala e interpretación en la unidad que representa al sistema ambiental (CH)			
Indicador	Valor Obtenido	Escala	Interpretación
Índice de Margalef Riqueza específica	6.10	0-10 Se toma como bajo menor de 2 y como alto mayor de 5.	Alta riqueza de especies, biodiversidad tendiente a la heterogeneidad, sin embargo, en su mayoría son especies colonizadoras.
Índice de Simpson Dominancia	0.082	0-1.0 Un valor alto habla de la dominancia de una o varias especies sobre el resto de la población.	Dominancia de especies baja, por lo que se puede considerar que la comunidad es heterogénea, sin embargo, está representada por especies colonizadoras.
Índice de Shannon Equidad	2.057	0-5 Su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos en diversidad y superiores a 3 son altos en diversidad de especies	El valor que se obtuvo representa una baja equidad en las poblaciones presentes, por lo que se confirma la predominancia de algunas especies, sobre todo aquellas colonizadoras.

Con base en el análisis se estimó una alta riqueza específica en el área de la microcuenca, con dominancia interespecífica baja y una biodiversidad alfa tendiente a la heterogeneidad, aunque dominancia de individuos de algunas especies, esta no llega a lograr una homogeneidad en la comunidad. En este sentido cabe considerar por un lado que es una zona de transición en que, aunque existe predominancia de especies de bosque templado, es un área perturbada cercana a zonas transformadas fuertemente por presencia antrópica y por otra parte que los ambientes y especies en las áreas muestreadas en la microcuenca y el área del proyecto son diferentes y se encuentran sometidas a situaciones de uso del suelo muy diferentes.

Existe una predominancia de especies oportunistas y de vegetación secundaria y varios se pueden considerar estrategias “r” con tolerancia a los disturbios y fácil capacidad de adaptación.

3. Descripción del inventario y muestreo de vegetación en una unidad representativa del área donde se encuentra el proyecto.

Se delimitó un rodal que representa el área donde se ubica el proyecto, con una superficie de 4 hectáreas que básicamente representa un poco más del 10% del total de la superficie de la cuenca donde se ubica el proyecto y es su influencia, en este rodal se aplicó un muestreo de 4 muestras cada una de 1000 metros cuadrados para el estrato arbóreo, 500 m² para el estrato arbustivo y 5 m² para el estrato herbáceo con el objeto de ser iguales al rodal que representa al sistema ambiental.

Sin embargo, se presentó un problema que se muestra a continuación:



Figura 19. Muestreo del rodal que representa el área del proyecto.

Como se puede observar los círculos amarillos se ubican en lugares donde hay construcciones, debido a que ya está muy desarrollada esta actividad de urbanización.

Por lo que se tomó la decisión de realizar los muestreos al interior del predio del proyecto para estimar con mayor exactitud la vegetación que se encuentra aquí.

Rodal: Es el área definida por características permanentes, como el suelo, pendiente, parteaguas y arroyos, que tiene un mismo indicador de potencial productivo ... (Flores, 2006)

Al rodal que delimita la vegetación representativa del sistema ambiental se aplicó un muestreo para conocer la vegetación de los distintos estratos, arbóreo, arbustivo y herbáceo. A continuación, se indica la metodología de muestreo.

Intensidad de muestreo.

La intensidad o fracción de muestreo es la relación porcentual de la superficie de la muestra con respecto a la superficie total, y se calcula por medio de la fórmula siguiente:

$$IM = n/N * 100 =$$

IM = Intensidad de muestreo en porcentaje.

n = Número de unidades de la muestra.

N = Número de unidades de toda la población.

Cuando se dice que se utilizará una IM de 10%, quiere decir que se muestrearán (1000 m²) de cada (1 hectárea) y si se emplean sitios o unidades muestrales de 0.1 ha cada uno (1000 m²), se tendrán que medir 4 sitios en cada 4 ha, tendrán una distancia entre sitio y sitio de 100 metros lineales. (Vega & Ramírez Maldonado, 2006)

Confiabilidad de muestreo por estrato.

Diseño de muestreo.

Finalmente se realizó una malla de puntos georeferenciados para ubicar aquellos que quedan dentro de la forma del rodal determinando que estos puntos centrales representan las parcelas que serán evaluadas.

Forma y tamaño de las muestras:

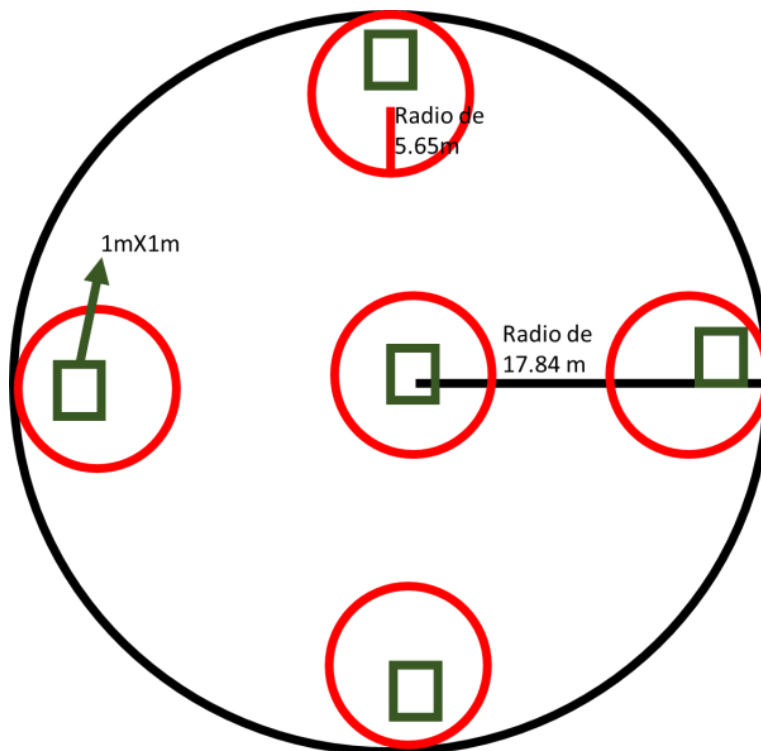
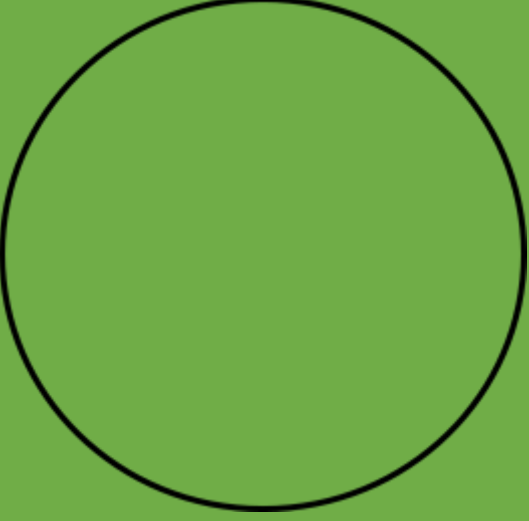




Figura 20. Forma y tamaño de las muestras.

Forma

Tamaño

	<p>Circulo con radio de 17.84m con una superficie de 1000 metros cuadrados.</p> <p>Esta parcela se emplea para conocer la cantidad de árboles que se encuentran dentro de esta superficie.</p>
	<p>Circulo con radio de 5.65m con una superficie de 100 metros cuadrados.</p> <p>Esta parcela se emplea para conocer la cantidad de árboles que se encuentran dentro de esta superficie.</p>
	<p>Cuadrado de 1 metro por 1 metro.</p> <p>Esta muestra se realiza para estimar la cantidad de herbáceas que se encuentran dentro.</p> <p>Asimismo, se pesó para conocer este valor.</p>

Cuadro 52. Forma y tamaño de muestra por estrato de flora en el rodal del proyecto.

3.1. Resultados obtenidos del muestreo que representa al área donde se propone el proyecto.

El muestreo se realizó en los meses de julio, agosto y septiembre de 2018, durante la primera semana de cada mes obteniendo los siguientes resultados:

NP	Especies Florísticas	No. individuos	Categoría de riesgo NOM-059-SEMARMAT-2010				
			E	P	A	Pr	E
1	<i>Smallanthus maculatus</i>	56	E	P	A	Pr	E
2	<i>Muhlenbergia capillaris</i>	125	--	--	--	--	--
3	<i>Tithonia tubiformis</i>	72	--	--	--	--	--
4	<i>Tagetes lunulata</i>	95	--	--	--	--	--
5	<i>Paspalum prostratum</i>	254	--	--	--	--	--
6	<i>Desmodium uncinatum</i>	48	--	--	--	--	--
7	<i>Cynodon nlemfuensis</i>	185	--	--	--	--	--
8	<i>Setariopsis latiglumis</i>	143	--	--	--	--	--
	Total	978	--	--	--	--	--

Cuadro 53. Listado de especies de flora, resultados del muestreo en el rodal donde se ubica el proyecto.

Como se puede observar se encontraron 8 especies, todas pertenecientes al estrato herbáceo y cuyo hábitat son espacios abiertos y transformados, esto debido a que el área anteriormente fue zona de cultivo agrícola y luego se dejó de utilizar, pero se mantuvo el chaponeo constante para evitar el desarrollo de vegetación y de estratos arbustivos y arbóreos.

3.2. Índices de biodiversidad que representan a la flora en la superficie donde se ubica el proyecto.

Contando con el muestreo realizado en la microcuenca donde se ubica el proyecto, se registraron 8 especies vegetales y se estimaron 978 individuos, en 25 muestras dispersas en el predio del proyecto. Esto debido a que 3 de los sitios se ubicaron en casas.

Con esta información procedió a analizar los datos para obtener la abundancia relativa, así como tres índices de biodiversidad, en la siguiente tabla se muestran los resultados.

N P	Especies Florísticas	Númer o de individ uos	Abunda ncia Relativa	Índice de Simpson	(Log 2 pi)	Shannon pi(lnpi)	Índic e Marg alef Rique za
1	<i>Smallanthus maculatus</i>	56	0.0573	0.0033	-4.126	-0.236	
2	<i>Muhlenbergia capillaris</i>	125	0.1278	0.0163	-2.968	-0.379	
3	<i>Tithonia tubiformis</i>	72	0.0736	0.0054	-3.764	-0.277	
4	<i>Tagetes lunulata</i>	95	0.0971	0.0094	-3.364	-0.327	
5	<i>Paspalum prostratum</i>	254	0.2597	0.0675	-1.945	-0.505	
6	<i>Desmodium uncinatum</i>	48	0.0491	0.0024	-4.349	-0.213	

N P	Especies Florísticas	Númer o de individ uos	Abunda ncia Relativa	Índice de Simpson	(Log 2 pi)	Shannon pi(lnpi)	Índice Margalef Riqueza
7	<i>Cynodon nlemfuensis</i>	185	0.1892	0.0358	-2.402	-0.454	
8	<i>Setariopsis latiglumis</i>	143	0.1462	0.0214	-2.774	-0.406	
	Total	978	1.0000	0.1615	- 25.691 7	-2.7980	
			Diversid ad	0.8385		2.798	

Cuadro 54. Índices de biodiversidad, resultado del muestreo en el rodal que representa el área del proyecto.

3.3. Análisis e interpretación de los índices de biodiversidad en el área del proyecto.

Índices de biodiversidad para flora obtenidos, escala e interpretación. En el sistema ambiental (CH).			
Indicador	Valor Obtenido	Escala	Interpretación
Índice de Margalef Riqueza específica	2.34	0-10 Se toma como bajo menor de 2 y como alto mayor de 5.	Riqueza de especies regular tendiente a bajo, por lo que biodiversidad tiende a la heterogeneidad, y en su mayoría son especies colonizadoras.
Índice de Simpson Dominancia	0.16	0-1.0 Un valor alto habla de la dominancia de una o varias especies sobre el resto de la población.	Dominancia de especies baja, por lo que se puede considerar que la comunidad es heterogénea, sin embargo, está representada por especies colonizadoras.
Índice de Shannon Equidad	2.34	0-5 Su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos en diversidad y superiores a 3 son altos en diversidad de especies	Equidad poblacional normal, siendo en general de especies ruderales y herbáceas colonizadoras.

Cuadro 55. Análisis e interpretación de los índices de biodiversidad en el área del proyecto.

Con base en el análisis se estimó una riqueza específica normal en el área del proyecto, con baja dominancia interespecífica y una biodiversidad alfa normal. En general existe una predominancia de especies herbáceas oportunistas y de

vegetación secundaria y corresponden a especies estrategas “r” con tolerancia a los disturbios y fácil capacidad de adaptación.

IV.2.2.2.2. Fauna.

De acuerdo a los registros de CEPANAF, 2008; se reportan 139 especies de vertebrados, de las cuales 11 son anfibios, 15 reptiles, 47 mamíferos, y 66 aves dentro de la región de Valle de Bravo.

Estos registros podrían ser referidos al sistema ambiental del área donde se pretende la construcción del conjunto residencial, haciendo mención de las siguientes especies más representativas de fauna dentro de la región: coyote, conejo, tlacuache, ardilla, mapache, tejón, cacomixtle, liebre, hurón, huilota, codorniz, gorrión, calandria y pájaro azul. Cabe señalar que hay especies en alguna categoría de riesgo debido principalmente a la perturbación del hábitat generada por los asentamientos y actividades humanas, provocando la emigración de estas mismas a otras zonas.

4. Fauna en el sistema ambiental.

4.1. Listado de especies registradas en la región donde se ubica el proyecto y el sistema ambiental (CH).

Anfibios

Familia	Nombre científico	Nombre común
Ambystomatidae	<i>Ambystoma tigrinum</i>	Ajolote
Plethodontidae	<i>Bolitoglossa sp.</i>	Salamandra

Familia	Nombre científico	Nombre común
	<i>Chiroterotriton sp.</i>	Salamandra
	<i>Pseudoeurycea belli</i>	Salamandra rojinegra
	<i>Pseudoeurycea robertsi</i>	Salamandra
Ranidae	<i>Agalychnis sp.</i>	Rana
	<i>Hyla sp.</i>	Rana
	<i>Phrynohyas sp.</i>	Rana
	<i>Rana montezumae</i>	Rana verde
	<i>Rana spectabilis</i>	Rana leopardo
Bufo	<i>Bufo sp.</i>	Sapo

Cuadro 56. Anfibios enlistados en la región del sistema ambiental (CH).

Reptiles

Familia	Nombre científico	Nombre común
Anguidae	<i>Abronia depeii</i>	Escorpión
	<i>Barisia imbricata</i>	Lagartija
	<i>Barisisa rudicollis</i>	Escorpión
Colubridae	<i>Conopsis biserialis</i>	Culebra
	<i>Conopsis sp.</i>	Culebra

Familia	Nombre científico	Nombre común
	<i>Pithuophis sp.</i>	Culebra
	<i>Storeria storerioides</i>	Culebra
	<i>Tamnophis sp.</i>	Culebra
	<i>Thamnophis scalaris</i>	Culebra
	<i>Toluca lineata</i>	Culebra
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus torcuatus</i>	Lagartija espinosa
Viperidae	<i>Crotalus transversus</i>	Serpiente de cascabel
	<i>Crotalus triseriatus</i>	Serpiente de cascabel
Scincidae	<i>Eumeces brevirostris</i>	Lagartija
	<i>Gerrhonotus sp.</i>	Escorpión

Cuadro 57. Reptiles enlistados en la región del sistema ambiental (CH).

Aves

Familia	Nombre científico	Nombre común
Accipitridae	<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán pechirrufo
Accipitridae	<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán pollero
Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguila cola roja
Accipitridae	<i>Circus cyaeus</i>	Aguililla,

Familia	Nombre científico	Nombre común
Accipitridae	<i>Ictina mississippiensis</i>	Milano,
Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza garrapatera
Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Perro de agua
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote
Columbidae	<i>Zenaida macroura</i>	Tórtola
Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Coquita
Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	Coquita
Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma de alas blancas
Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Cuervo común
Corvidae	<i>Aphelocoma coerulescens</i>	Grajo
Corvidae	<i>Cyanocitta stelleri</i>	Cháchara copetona
Cuculidae	<i>Coccyzus erythrophthalmus</i>	Cuclillo
Cuculidae	<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos
Dendrocolaptidae	<i>Dendrocolaptes picumnus</i>	Trepatroncos

Familia	Nombre científico	Nombre común
Emberizidae	<i>Myoborus pictus</i>	
Emberizidae	<i>Cardinalis sinuatus</i>	Zaino
Emberizidae	<i>Guiraca caerulea</i>	Azulejo
Emberizidae	<i>Melospiza melodia</i>	Gorrión
Emberizidae	<i>Passerina cyanea</i>	Azulito
Emberizidae	<i>Passerina versicolor</i>	Gorrión morado
Emberizidae	<i>Pheuticus chrysopeplus</i>	Tigrillo real
Emberizidae	<i>Pheuticus ludovivicianus</i>	Tigrillo degollado
Emberizidae	<i>Pheuticus melanocephalus</i>	Tigrillo
Emberizidae	<i>Pipilo fuscus</i>	Toquí
Emberizidae	<i>Piranga ludiviciiana</i>	Oropendola, calandria
Emberizidae	<i>Rhodotraupis celaeno</i>	Pico grueso
Emberizidae	<i>Stenophaga ruticilla</i>	Calandria
Emberizidae	<i>Sturnella neglecta</i>	Alondra
Emberizidae	<i>Zonotrichia leucophrys</i>	Zacatero
Falconidae	<i>Falco columbarius</i>	Halcón esmerejón
Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino

Familia	Nombre científico	Nombre común
Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo
Formicariidae	<i>Grallaria guatemalensis</i>	
Formicariidae	<i>Aechmolophus mexicanus</i>	Papamoscas
Fringillidae	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Gorrión mexicano
Fringillidae	<i>Carduelis pinus</i>	Piñonero
Icteridae	<i>Molothrus aenus</i>	Tordo
Icteridae	<i>Euphagus cyanocephalus</i>	Tordo de ojo amarillo
Laniidae	<i>Lanius ludivicianus</i>	Verdugo
Mimidae	<i>Toxostoma ocellatum</i>	Cuitlacoche
Mimidae	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche
Mimidae	<i>Mimus polyglottos</i>	Jilguero
Mimidae	<i>Melanolis caerulescens</i>	
Mimidae	<i>Mimus polislottus</i>	Zenzontle
Muscicapidae	<i>Regulus satrapa</i>	Reyesuelo
Picidae	<i>Picoides stricklandi</i>	Carpintero barrado
Sittidae	<i>Sitta pygmaea</i>	Herrerillo
Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	Lechuza

Familia	Nombre científico	Nombre común
Strigidae	<i>Aegolius ridwayi</i>	Tecolotito volcánico
Strigidae	<i>Bubo virginianus</i>	Búho
Strigidae	<i>Otus flameolus</i>	Tecolotito
Thraupidae	<i>Chlorospingus ophthalmicus</i>	Calandria
Trochilidae	<i>Archilochus alexandri</i>	Colibrí de mentón negro
Trochilidae	<i>Selasphorus platycercus</i>	Colibrí de cola ancha
Trochilidae	<i>Selasphorus sasin</i>	Colibrí
Troglodytidae	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	
Troglodytidae	<i>Telmatodytes palustris</i>	
Trogonidae	<i>Trogon mexicanus</i>	Trogon mexicano
Turdidae	<i>Turdus rufopalliatus</i>	Petirrojo
Turdidae	<i>Turdus migratorius</i>	Primavera
Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Lechuza

Cuadro 58. Aves enlistadas en la región del sistema ambiental (CH).

Mamíferos

Familia	Nombre científico	Nombre común
Didelphidae	<i>Didelphys virginiana</i> <i>californica</i>	Tlacuache
Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i> <i>mexicanus</i>	Armadillo
Soricidae	<i>Sorex saussurei</i> <i>saussurei</i>	Musaraña
	<i>Cryptotis alticola</i> <i>goldmani</i>	Musaraña
Mormoopidae	<i>Pteronotus parnelli</i> <i>mexicanus</i>	Murciélago
Phyllostomidae	<i>Anoura lasioptera</i> <i>geoffroyi</i>	Murciélago
	<i>Sturnira lilium parvidens</i>	Murciélago
	<i>Leptonycteris nivalis</i>	Murciélago
	<i>Glossophaga soricina</i> <i>handley</i>	Murciélago
Vespertilionidae	<i>Eptesicus fuscus</i> <i>miradorensis</i>	Murciélago
	<i>Lasiurus blossevillii</i> <i>teliotis</i>	Murciélago

Familia	Nombre científico	Nombre común
	<i>Myotis velifer velifer</i>	Murciélago
Molossidae	<i>Nyctinomops macrotis</i>	Murciélago
	<i>Nyctinomops femorosaccus</i>	Murciélago
	<i>Tadarida brasiliensis mexicana</i>	Murciélago
	<i>Molossus sinaloae</i>	Murciélago
Canidae	<i>Canis latrans cagottis</i>	Coyote
	<i>Urocyon cinereoargenteus nigrirostris</i>	Zorra gris
Mustelidae	<i>Mephitis macroura macroura</i>	Zorrillo rayado
	<i>Spilogale putorius angustifrons</i>	Zorrillo manchado
	<i>Mustela frenata frenata</i>	Comadreja
Procyonidae	<i>Procyon lotor hernandezii</i>	Mapache
Sciuridae	<i>Sciurus aureogaster nigriscens</i>	Ardilla gris

Familia	Nombre científico	Nombre común
	<i>Glaucomys volans goldmani</i>	Ardilla
	<i>Spermophilus mexicanus mexicanus</i>	Ardilla
Geomyidae	<i>Cratogeomys merriami merriami</i>	Tuza
	<i>Thomomys umbrinus toluca</i>	Tuza
Heteromyidae	<i>Liomys irroratus alleni</i>	Ratón
Muridae	<i>Neotoma mexicana torquata</i>	Rata montera
	<i>Neotomodon altsoni</i>	Ratón
	<i>Microtus mexicanus mexicanus</i>	Metorito
	<i>Peromyscus maniculatus labecula</i>	Ratón
	<i>Peromyscus melanotis</i>	Ratón
	<i>Peromyscus hylocetes</i>	Ratón
	<i>Baiomys musculus pallidus</i>	Ratón

Familia	Nombre científico	Nombre común
	<i>Osgoodomys banderanus vicinior</i>	Ratón
	<i>Oligoryzomys fulvescens lenis</i>	Ratón
	<i>Sigmodon alleni vulcani</i>	Ratón
	<i>Peromyscus perfulvus perfulvus</i>	Ratón
	<i>Peromyscus melanophris zamorae</i>	Ratón
	<i>Peromyscus megalops auritus</i>	Ratón
	<i>Sigmodon hispidus berlandieri</i>	Ratón
	<i>Reinthrodontomis magalotis saturatus</i>	Ratón
	<i>Reinthrodontomi chrisopsis chrisopsis</i>	Ratón
Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus orizabae</i>	Conejo
	<i>Sylvilagus cunicularius cunicularius</i>	Conejo

Familia	Nombre científico	Nombre común
	<i>Romerolagus diazi</i>	Teporingo

Cuadro 59. Mamíferos enlistados en la región del sistema ambiental (CH).

No esta demás señalar que el área ya está perturbada y ocupada por el humano causando ahuyentamiento de la fauna en los alrededores, considerando que es una zona turística.

4.2. Descripción del monitoreo y muestreo de fauna en una unidad representativa del sistema ambiental (CH).


Para el monitoreo de fauna se utilizaron transectos, los cuales tuvieron una superficie de 1000 m² (10 m x 100 m), donde se realizó la observación de fauna silvestre y bosquejo de rastros mediante la instalación de trampas para la captura de huellas de mamíferos pequeños y medianos.

Coordenadas UTM transectos	
X	Y
379335	2126671
379290	2126577
379267	2126496
379329	2126429
379302	2126347
379279	2126291
389279	2126393
379245	2126467
379173	2126531
379207	2126605
379236	2126685

Coordenadas UTM transectos	
X	Y
379184	2126756
379276	2126792
379301	2126176
379356	2126107

Cuadro 60. Coordenadas UTM, WGS84 de los transectos de monitoreo.

Forma y tamaño de las áreas de muestreo de fauna

Forma	Tamaño
 <p>Transecto lineal</p>	<p>Transectos de 1000 m² para la evaluación de mamíferos, reptiles, y aves</p>

Las actividades para la planeación y ejecución del monitoreo de fauna en la microcuenca se realizaron en un periodo de tres meses a partir de la primera semana de mayo de 2018, como se muestra en las siguientes tablas.

A continuación, se presenta una imagen con la disposición de los transectos en el área de la microcuenca.

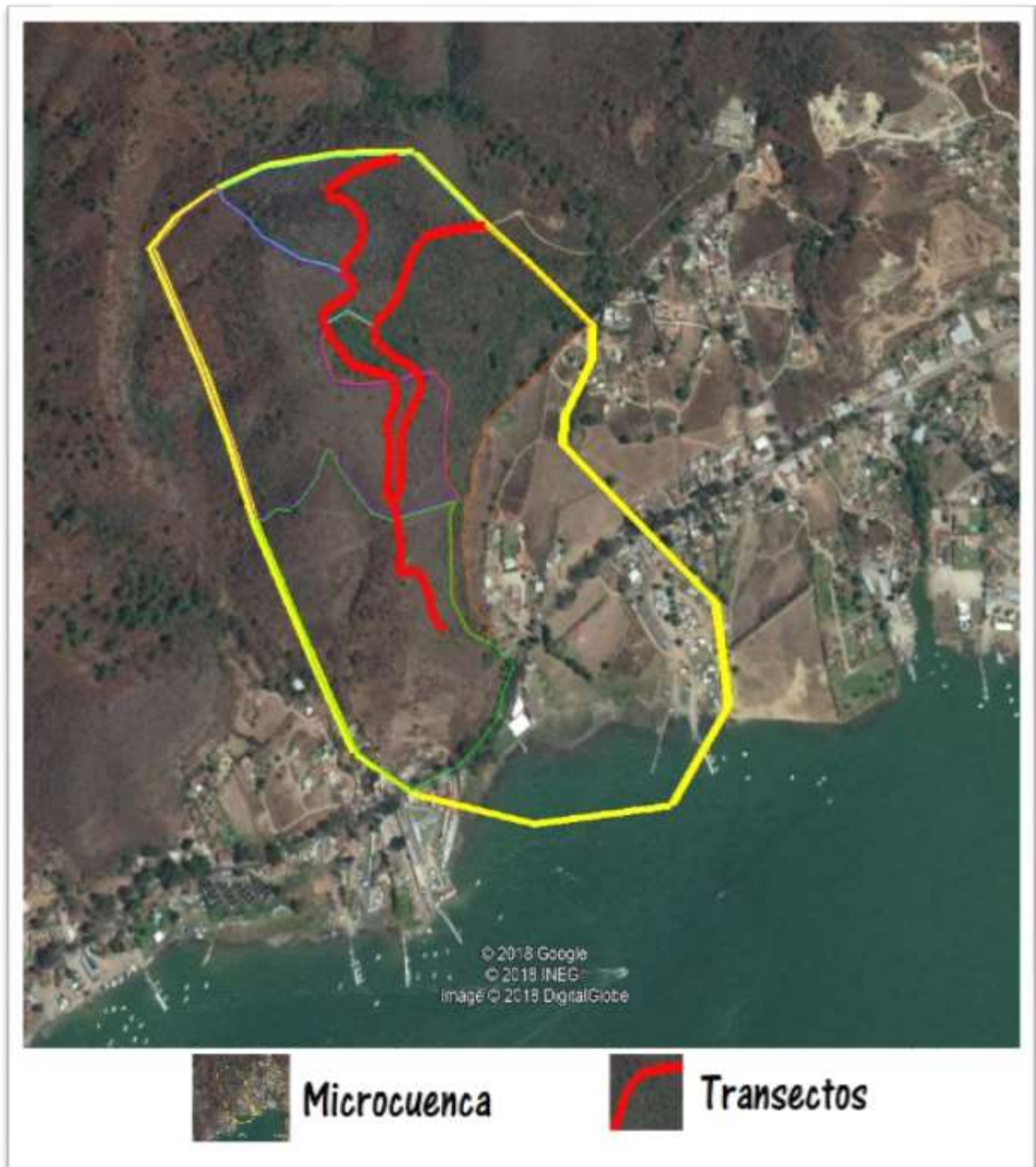


Figura 21. Transectos en el área del sistema ambiental determinada como Sistema Ambiental

Calendario de actividades de monitoreo.

Actividad	Horario	may-18				jun-18				jul-18				ago-18			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Recorrido en la zona de ejecución del proyecto	7:00 am-12:00 pm	X															
	13:00 pm-17:00 pm	X	X														
	17:00pm-22:00pm	X	X	X	X												
Recorrido en la microcuenc a del sistema ambiental de la zona del proyecto	7:00 am-12:00 pm		X	X													
	13:00 pm-17:00 pm		X	X	X												
	17:00pm-22:00pm		X		X												
Delimitación de rutas y transectos de monitoreo	7:00 am-12:00 pm			X		X			X				X		X		
	13:00 pm-17:00 pm			X		X			X				X		X		
	17:00pm-22:00pm			X													
Instalación de trampas para rastreo de mamíferos pequeños y medianos	7:00 am-12:00 pm				X	X			X		X		X		X		X
	13:00 pm-17:00 pm																
	17:00pm-22:00pm				X	X		X	X		X		X		X		X
Recorrido para el levantamiento de rastros de mamíferos	7:00 am-12:00 pm					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	13:00 pm-17:00 pm					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	17:00pm-22:00pm					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Recorrido para	7:00 am-12:00 pm					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Actividad	Horario	may-18				jun-18				jul-18				ago-18			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
observación de aves	13:00 pm-17:00 pm						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	17:00pm-22:00pm																
Recorrido para observación de reptiles	7:00 am-12:00 pm						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	13:00 pm-17:00 pm						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	17:00pm-22:00pm																
Recorrido para observación de anfibios	7:00 am-12:00 pm						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	13:00 pm-17:00 pm						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	17:00pm-22:00pm																

Cuadro 61. Calendario de actividades de monitoreo realizado.

4.3. Resultados del monitoreo y muestreo de fauna en la unidad representativa del sistema ambiental.

Durante el muestreo en el Sistema Ambiental se obtuvieron las siguientes especies registradas.

	Nombre		Categoría de riesgo NOM-059-SEMARMAT-2010				
	Común	Científico	E	P	A	Pr	Endemismos
Aves	Tórtola cola larga	<i>Columbina inca</i>	-	-	-	-	
	Carpintero albinegro	<i>Picoides villosus</i>	-	-	-	-	
	Colibrí berilo	<i>Amazilia beryllina</i>	-	-	-	-	
	Zopilote	<i>Cathartes aura</i>	-	-	-	-	
	Aguililla cola roja	<i>Buteo jamaicensis</i>	-	-	-	-	
Mamíferos	Cacomixtle	<i>Bassariscus astutus</i>	-	-	-	-	
	Ardilla Vientre Rojo	<i>Sciurus aureogaster</i>	-	-	-	-	
	Coyote	<i>Canis latrans</i>	-	-	-	-	

Nombre		Categoría de riesgo NOM-059-SEMARNAT-2010					
	Común	Científico	E	P	A	Pr	Endemismos
	Conejo cola blanca	<i>Sylvilagus floridanus</i>	-	-	-	-	
Reptiles	Culebra listonada	<i>Thamnophis pulchrilatus</i>	-	-	-	-	
	Eslizón chato	<i>Plestiodon brevirostris</i>	-	-	-	-	
	Lagartija espinosa de collar	<i>Sceloporus torcuatus</i>	-	-	-	-	
Anfibios	Rana arbórea gris	<i>Hyla versicolor</i>	-	-	-	-	
	Rana común	<i>Lithobates palustris</i>	-	-	-	-	

Cuadro 62. Listado de especies de fauna obtenida en el muestreo del sistema ambiental.

No se encontraron especies en la NOM-SEMARNAT-029-2010; aunque hay especies que tienen subespecies en estas categorías son aquellas endémicas de algunas islas en el mar patrimonial de México o en zonas del país aisladas, pero no corresponden a las presentes en el área debido al contacto entre poblaciones que hay en el continente, por lo que no corresponden a las que se encuentran en riesgo.

En general las especies encontradas tienen plasticidad para adaptarse a ambientes alterados y a la presencia eventual del ser humano.

4.4. Índices de biodiversidad de fauna en la unidad representativa del sistema ambiental.

Con los resultados del inventario realizado se realizó el análisis para obtener los diferentes índices del estado de la comunidad faunística.

N P	Nombre Común	Especies fauna	No. individuos	Abundancia relativa	índice de Simpson	(Log 2 pi)	Shannon pi(Inpi)	índice Margalef Riqueza
Aves								
1	Tórtola cola larga	<i>Columbina inca</i>	4	0.1111	0.0123	-3.17	-0.352	
2	Carpintero albinegro	<i>Picoides villosus</i>	5	0.1389	0.019	- 2.848	-0.396	
3	Colibrí berilo	<i>Amazilia beryllina</i>	2	0.0556	0.003	-4.17	-0.232	
4	Zopilote	<i>Cathartes aura</i>	2	0.0556	0.003	-4.17	-0.232	
5	Aguililla cola roja	<i>Buteo jamaicensis</i>	1	0.0278	0.001	-5.17	FALSO	
Mamíferos								
6	Cacomixtle	<i>Bassariscus astutus</i>	6	0.1667	0.028	- 2.585	-0.431	
7	Ardilla Vientre Rojo	<i>Sciurus aureogaster</i>	2	0.0556	0.003	-4.17	-0.232	
8	Coyote	<i>Canis latrans</i>	1	0.0278	0.001	-5.17	-0.144	

N P	Nombre Común	Especies fauna	No. individuos	Abundancia relativa	índice de Simpson	(Log 2 pi)	Shannon pi(Inpi)	índice Margalef Riqueza
9	Conejo cola blanca	<i>Sylvilagus floridanus</i>	2	0.0556	0.003	-4.17	-0.232	
Reptiles								
1 0	Culebra listonada	<i>Thamnophis pulchrilatus</i>	1	0.0278	0.001	-5.17	-0.144	
1 1	Eslizón chato	<i>Plestiodon brevirostris</i>	2	0.0556	0.003	-4.17	-0.232	
1 2	Lagartija espinosa de collar	<i>Sceloporus torcuatus</i>	8	0.2222	0.049	-2.17	-0.482	
		Total	36	1	0.127	- 47.13 2	-3.106	
				Diversidad	0.873		3.11	7.068

Cuadro 63. Índices de biodiversidad de fauna en la unidad representativa del sistema ambiental.

Se obtuvieron 36 individuos correspondientes a 12 especies, como ya se mencionó en general son especies tolerantes a disturbios y la presencia humana.

A continuación, se analizan estos resultados.

4.5. Análisis e interpretación de índices de biodiversidad de fauna obtenidos en el sistema ambiental.

Índices de biodiversidad para fauna obtenidos, escala e interpretación.			
En el área que representa al sistema ambiental (CH)			
Indicador	Valor Obtenido	Escala	Interpretación
Índice de Margalef Riqueza específica	7.06tolerantes a	0-10 Se toma como bajo menor de 2 y como alto mayor de 5.	Riqueza de especies alta tendiente a la heterogeneidad, por lo que biodiversidad tiende a la heterogeneidad, en su mayoría son especies colonizadoras.
Índice de Simpson Dominancia	0.12	0-1.0 Un valor alto habla de la dominancia de una o varias especies sobre el resto de la población.	Dominancia baja, por lo que se puede considerar que la comunidad es heterogénea, sin embargo, está representada por especies colonizadoras.
Índice de Shannon Equidad	3.11	0-5 Su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos en diversidad y superiores a 3 son altos en diversidad de especies	Equidad poblacional y por tanto diversidad de especies animales alta. Aunque en su mayoría son especies tolerantes a los disturbios y presencia humana.

Cuadro 64. Análisis e interpretación de índices de biodiversidad de fauna obtenidos en el sistema ambiental.

De acuerdo con los resultados se tiene una alta riqueza específica de fauna silvestre y una baja dominancia con alta equidad interespecífica, presentando por tanto una biodiversidad alfa alta, lo cual puede deberse a esta en una zona de transición entre la región de selva baja caducifolia y el bosque templado, aunque debido a la cercanía con el complejo urbano Valle de Bravo-El Arco la vida silvestre está sometida a fuertes presiones que han llevado a la fragmentación de hábitat, la contaminación, cacería y presencia de especies invasoras.

5. Fauna en el área del proyecto.

5.1. Descripción del monitoreo y muestreo de fauna en una unidad representativa del área donde se encuentra el proyecto.

En el área del proyecto se realizaron transectos de menor dimensión a los de la microcuenca, con 50 m² de superficie (5 m x 10 m), debido a la extensión con la que cuenta esta área, los avistamientos de aves y de dos anfibios se llevaron en la zona colindante a la presa Miguel Alemán.

Para calcular el número de transectos se calcularon el número de transectos requeridos para contar con una confiabilidad del 90 %.

Número de transecto	No. Aves	Aves	
1	2	Superficie del predio (ha)	1.027
2	2	Transectos (m2)	50.000
3	3	N (Numero de transectos en que se divide la población)	205.340
4	2	n (Número transectos)	11.000
5	2	Promedio muestral	2.182
6	2	Suma de cuadrados	54.000

Número de transecto	No. Aves	Aves	
7	2	Coefficiente de variación	4.545
8	2	Varianza estimada de la media	0.455
9	2	Desviación estándar	0.674
10	2	Error estándar de la media	0.203
11	3	Error estándar (%)	9.317
		Confiability del muestreo (%)	90.683
		Error de muestreo (%)	6698.968
		Cv	151.670
		Tamaño de muestra correcto	205.227

Cuadro 65. Estadística del monitoreo de aves para el área donde se ubica el proyecto.

Número de transecto	No. Anfibios	Anfibios	
1	2	Superficie del predio (ha)	1.027
2	2	Transectos (m2)	50.000
3	2	N (Numero de transectos en que se divide la población)	205.340
4	1	n (Número transectos)	11.000
5	2	Promedio muestral	1.545
6	2	Suma de cuadrados	31.000
7	2	Coefficiente de variación	2.455
8	1	Varianza estimada de la media	0.245
9	2	Desviación estándar	0.495
10	1	Error estándar de la media	0.149
11	0	Error estándar (%)	9.666
		Confiability del muestreo (%)	90
		Error de muestreo (%)	7976.038
		Cv	181.281

	Tamaño de muestra correcto	205.130
--	----------------------------	---------

Cuadro 66. Estadística del monitoreo de anfibios para el área donde se ubica el proyecto.

A continuación, se presentan las coordenadas correspondientes a los transectos realizados.

COORDENADAS UTM TRANSECTOS	
X	Y
379656	2126087
379657	2126076
379657	2126066
379661	2126057
379667	2126047
379663	2126038
379659	2126028
379654	2126018
379635	2125972
379626	2125970
379616	2125970

Cuadro 67. Coordenadas UTM-WGS84, de los transectos de la unidad que representa el proyecto.

5.2. Resultados del monitoreo y muestreo de fauna en la unidad representativa del proyecto.

En el área del proyecto se encontraron 41 individuos de 8 especies, seis de ellas de aves y dos de anfibios. A continuación, se presentan los registros de las mismas.

NP	Nombre común	Especies de fauna	No. individuos	Categoría de riesgo NOM-059-SEMARMAT-2010				
				E	P	A	Pr	Endemismo
Aves								
1	Gorrión	<i>Passer domesticus</i>	5	-	-	-	-	No
2	Urraca negra	<i>Quiscalus mexicanus</i>	3	-	-	-	-	No
3	Pato	<i>Anas platyrhynchos</i>	2	-	-	-	-	No
4	Tortola	<i>Columbina inca</i>	6	-	-	-	-	No
5	Chipiturrín rojo	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	2	-	-	-	-	No
6	Golondrina	<i>Hirundo rustica</i>	6	-	-	-	-	No
Anfibio								
7	Rana arbórea gris	<i>Hyla versicolor</i>	3	-	-	-	-	No
8	Rana común	<i>Lithobates palustris</i>	14	-	-	-	-	No
Total		8	41					

Cuadro 68. Listado de especies registradas en la unidad que representa el área del proyecto.

En su mayoría los individuos pertenecen a especies tolerantes a la presencia humana y las alteraciones del hábitat producidas por esta misma.

5.3. Índices de biodiversidad de fauna en la unidad representativa del proyecto.

Con los resultados del inventario realizado se realizó el análisis para obtener los diferentes índices del estado de la comunidad faunística.

N P	Nombre Común	Especies fauna	No. individuos	Abundancia relativa	índice de Simpson	(Log 2 pi)	Shannon pi(lnpi)	Índice Margalef Riqueza
Aves								
1	Gorrión	<i>Passer domesticus</i>	5	0.122	0.015	-3.036	-0.370	
2	Urraca negra	<i>Quiscalus mexicanus</i>	3	0.073	0.005	-3.773	-0.276	
3	Pato	<i>Anas platyrhynchos</i>	2	0.049	0.002	-4.358	-0.213	
4	Tortola	<i>Columbina inca</i>	6	0.146	0.021	-2.773	-0.406	
5	Chipiturrín rojo	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	2	0.049	0.002	-4.358	-0.213	
6	Golondrina	<i>Hirundo rustica</i>	6	0.146	0.021	-2.773	-0.406	
Anfibios								
7	Rana arbórea gris	<i>Hyla versicolor</i>	3	0.073	0.005	-3.773	-0.276	
8	Rana común	<i>Lithobates palustris</i>	14	0.341	0.117	-1.550	-0.529	
Total			36	1	0.190	-26.3913	-2.6882	
					Diversidad	0.396	2.688	4.340

Cuadro 69. Índices de biodiversidad de fauna en la unidad representativa del proyecto.

Se obtuvieron 36 individuos correspondientes a 12 especies, como ya se mencionó en general son especies tolerantes a disturbios y la presencia humana. A continuación, se analizan estos resultados.

5.4. Análisis e interpretación de los índices de biodiversidad en el área del proyecto.

Índices de biodiversidad para fauna obtenidos, escala e interpretación.			
En la Área del Proyecto Casa San Gaspar.			
Indicador	Valor Obtenido	Escala	Interpretación
Índice de Margalef Riqueza específica	4.340	0-10 Se toma como bajo menor de 2 y como alto mayor de 5.	Riqueza de especies media o regular tendiente ligeramente a la homogeneidad, en su mayoría son especies colonizadoras.
Índice de Simpson Dominancia	0.190	0-1.0 Un valor alto habla de la dominancia de una o varias especies sobre el resto de la población.	Dominancia baja, por lo que se puede considerar que la comunidad es heterogénea, sin embargo, está representada por especies colonizadoras.
Índice de Shannon Equidad	2.688	0-5 Su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos en diversidad y superiores a 3 son altos en diversidad de especies	Equidad poblacional normal y por tanto diversidad de especies animales media. Aunque en su mayoría son especies tolerantes a los disturbios y presencia humana.

Cuadro 70. Análisis e interpretación de los índices de biodiversidad en el área del proyecto.

De acuerdo con los resultados se tiene una riqueza específica media de fauna silvestre y una baja dominancia con equidad interespecífica media, presentando por tanto una biodiversidad alfa media, lo cual puede considerarse como un relicto de la riqueza de la región en una zona de transición entre la región de selva baja caducifolia y el bosque templado, aunque al estar inmerso en el complejo urbano Valle de Bravo-El Arco la vida silvestre está sometida a fuertes presiones que han llevado a la fragmentación de hábitat, la contaminación, cacería y presencia de especies invasoras, pero que son mitigados o mejorados ligeramente al estar colindante a la presa Valle de Bravo.

IV.2.2.3. Medio Socioeconómico.

Distribución de la población y proyecciones de crecimiento

El municipio de Valle de Bravo se encuentra de acuerdo a la Regionalización Político-Administrativa del Estado de México en Región XV al igual que los municipios de Amanalco, Villa Victoria, Donato Guerra, Ixtapan del Oro, Otzoloapan, Santo Tomás, Villa de Allende y Zacazonapan.

A) Demografía

La localidad de San Gaspar se encuentra situada en el Municipio de Valle de Bravo, cuenta con una población total de 813 habitantes, lo que representa el 1.32% respecto a la población total del municipio que es de 61,599 (INEGI, 2010). En la localidad habitan 391 hombres y 422 mujeres. La relación mujeres/hombres es de 1.079.

Tasa de crecimiento

De 2005 a 2010 el municipio de Valle de Bravo presentó una tasa de crecimiento poblacional de 3.09%, esto debido a que se encuentra en un proceso de transformación dentro de su estructura poblacional, observándose principalmente en su conformación de grupos quinquenales, percibiendo una disminución porcentual en su base infantil y fortaleciendo la fuerza laboral municipal.

Se estima que los rangos de edad, que en términos absolutos y relativos se han consolidado, se concentran entre los 15 a 19 años, de 30 a 34 y de 35 a 39 años de edad. Caso contrario, los rangos de edad que han disminuido su participación porcentual se encuentran ubicados entre los 0 a 4 años, de 5 a 9, de 20 a 24 y de 65 a 69 años, los grupos quinquenales que han fortalecido en mayor proporción su participación en el año 2005 son de 40 a 44 y de 45 a 49 años de edad.

Por otra parte, haciendo un análisis retrospectivo más amplio del crecimiento poblacional tenemos los siguientes datos:

Crecimiento Poblacional en San Gaspar 1990-2010			
	1990	2000	2010
Población total	393	766	853
Hombres	211	398	419
Mujeres	182	368	434
Tasa de crecimiento en 10 años		6.8 %	1.6 %
Tasa de crecimiento en 20 años			3.94 %

Cuadro 71. Crecimiento poblacional de San Gaspar

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI. 1990. 2000 y 2010.

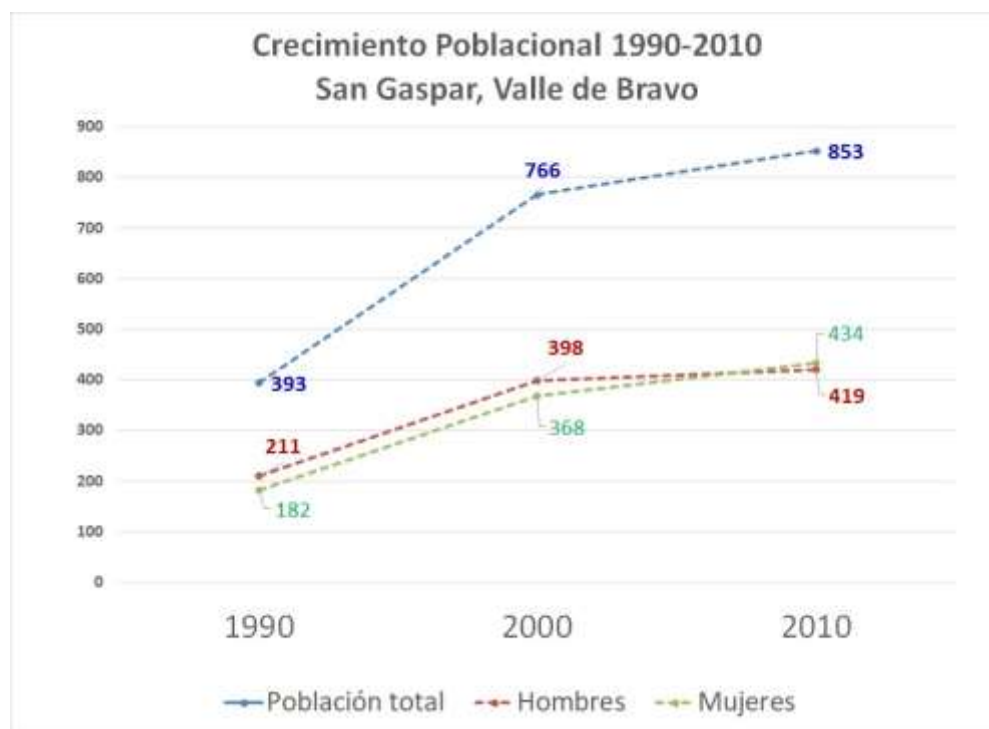


Figura 22. Grafica del crecimiento poblacional 1990-2010 San Gaspar, Valle de Bravo.

En la Tabla y en la gráfica se puede apreciar que San Gaspar tuvo un crecimiento acelerado en el periodo de los años 1990 a 2000, con una tasa de crecimiento de 6.8 % para en la siguiente década, aún cuando se mantuvo un crecimiento constante, se desaceleró esta tendencia a una tasa de 1.6 % anual, teniendo de 1990 a 2010 una tasa de crecimiento de 3.94%, lo cual es un incremento significativo.

Es importante observar que la población femenina va en aumento, rebasando en la última década el número de mujeres al de hombres en una proporción de 1.03 %.

Fenómenos migratorios

De la población total del municipio de Valle de Bravo 4,160 habitantes son nacidos en otra entidad del país (población inmigrante), que representa el 7%; esta situación demuestra el moderado nivel de atracción poblacional del municipio, el porcentaje de habitantes no especificados es del 1.13%, de acuerdo con el Censo General de Población y Vivienda 2010.

Para el periodo 2005-2010 de los 4,160 habitantes no nacidos en el municipio, 849 llegaron a residir al municipio. Estos datos no representan una explosión demográfica por migración, además el 80% de la población no nacida en el municipio ya habitaba en Valle de Bravo.

Por la zona en donde se pretende realizar el proyecto, se ha visto en los últimos años el incremento en la población, asimismo, existe un aumento de la población los fines de semana o en días no laborables, esto debido a que es un espacio que se localiza a un costado de la presa, lo que lo hace atractivo para turistas.

De acuerdo con INEGI (2010) 23 personas de San Gaspar, que representan el 0.69% de la población, habían nacido en otra entidad, lo cual se puede considerar

un porcentaje bajo, por lo que el incremento de la población se debe a procesos de migración interna principalmente.

Vivienda y urbanización

De acuerdo con los datos obtenidos en el Censo de Población y Vivienda 2010 el municipio contaba con 14,778 viviendas, con un promedio de ocupantes por vivienda de 5 habitantes de 1990 a 2000, el cual en el periodo de 2005 a 2010 se redujo a 4.1 habitantes por vivienda. En cuanto a San Gaspar se estima que el incremento de viviendas ha sido constante, se estima que hay 190 viviendas.

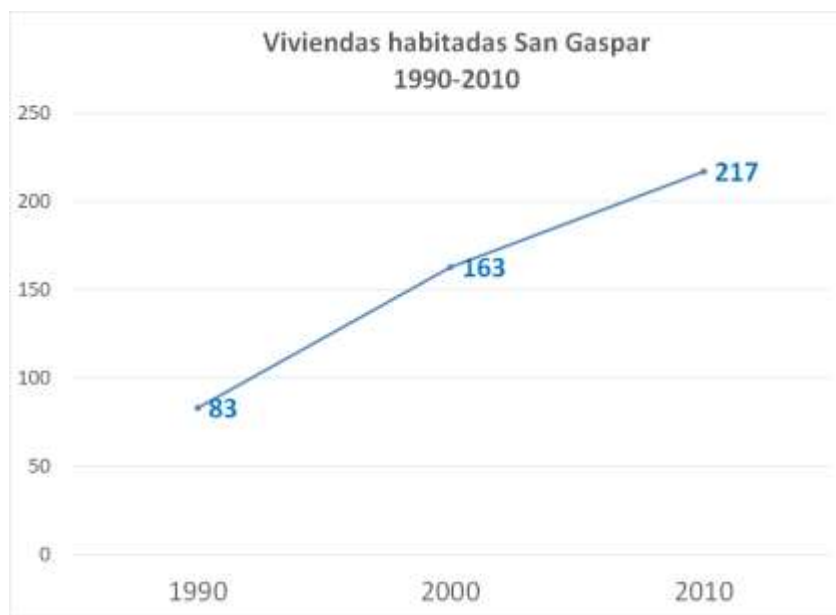
Cabe destacar que de acuerdo al PMDU de Valle de Bravo, la localidad de San Gaspar es considerada como rural, debido a las condiciones que se presentan, pero el área del proyecto programada como Zona de Desarrollo Turístico, por lo que el proyecto, aunque incrementa el desarrollo urbano, se encuentra dentro del modelo de desarrollo propuesto en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano.

Así en San Gaspar el crecimiento de viviendas fue constante, teniendo de acuerdo con INEGI (1990, 2000 y 2010) los siguientes datos:

Incremento de viviendas en San Gaspar			
	1990	2000	2010
Viviendas habitadas	83	163	217
Incremento con respecto a la década anterior		196 %	133%
Incremento en dos décadas			261 %

Cuadro 72. Incremento de viviendas en San Gaspar de 1990 a 2010.

Fuente: INEGI (1990, 2000 y 2010)



Cuadro 73. Viviendas habitadas San Gaspar.

Como se puede observar San Gaspar ha vivido un incremento acelerado de viviendas en las últimas dos décadas.

Características Ocupacionales de las viviendas

La ocupación se encuentra de la siguiente manera:

Total, de viviendas particulares en el municipio	Total, de viviendas particulares habitadas	Total, de viviendas particulares deshabitadas	Total, de viviendas particulares de uso temporal	Total, de viviendas particulares en San Gaspar
21,290	14,778	1,827	4,685	190

Cuadro 74. Ocupación de viviendas.

De manera general, se puede apreciar que en el municipio predominan las viviendas particulares habitadas, sin embargo, se ha acelerado el número de las que son ocupadas temporalmente. De manera particular, en la Localidad de San Gaspar, se encuentra en un espacio que colinda con la Presa, lo que lo convierte en un sitio

atractivo para inversionistas nacionales e internacionales. Vale la pena resaltar que la zona en la que se pretende realizar el proyecto colinda con el Resort y Spa El Santuario, mismo que cuenta con un fraccionamiento residencial turístico y suites para hospedaje.

Servicios

Entre los servicios con los que cuentan algunas localidades del municipio destaca el suministro de energía eléctrica, el abastecimiento de agua potable y servicio de drenaje, con una cobertura de 97.6%, 91.3% y 90.6% respectivamente.

El que se cuente con estos servicios no es sinónimo de calidad y eficiencia, debido a que los sistemas se han vuelto obsoletos e ineficientes y la realidad es que muchas de las comunidades rurales, incluyendo San Gaspar, no son abastecidas de estos servicios en su totalidad por falta de infraestructura o desgaste de la misma, sobre todo en los servicios de agua potable y drenaje. En términos de energía eléctrica en esta zona solo se cuenta con líneas de instalación primaria, sin que las instalaciones domiciliarias se hayan concluido, lo que da lugar a variaciones en el voltaje y al deterioro de la imagen urbana por las tomas provisionales de los habitantes de la zona.

Aspectos económicos

Población Económicamente activa.

La población económicamente activa para el año 2010 era de 24,895 habitantes, de los cuales 23,465 se encontraban realizando trabajos.

De acuerdo a los porcentajes del PEA para el año 2010 esta se ubicó en un 10.17%, presentando una especialización en la producción de bienes y servicios.

A continuación, se presenta su distribución por sector.

Municipio	% PEA por sector de actividad económica			
	Primario	Secundario	Comercio	No especificado
Valle de Bravo	11.86	27.94	59.55	45.81

Cuadro 75. Distribución por sector económico.

San Gaspar es una localidad que ofrece escasos servicios turísticos, sin embargo, es considerada una zona de desarrollo turístico por su cercanía a la presa. En el mercado informal se realiza la venta de predios en propiedades ejidales, mismas que presentan un crecimiento importante del área urbana.

Aspectos socioeconómicos de la localidad de San Gaspar y su zona de influencia

El sitio del proyecto se ubica en la localidad de San Gaspar, la que pertenece al “polígono ZDT” denominado así en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Valle de Bravo, en este sentido se considera que es viable el proyecto debido a que se encuentra en una Zona de Desarrollo Turístico.

Ubicado en la porción lateral-oeste del municipio, el ZDT está integrado por las localidades de San Gaspar y El Arco. Respecto a los usos del suelo predominantes sobresalen el urbano, parcelas agrícolas, desarrollos inmobiliarios, centros turísticos, marinas y casas de descanso.

En cuanto a la infraestructura vial, al ZDT lo atraviesa la vialidad “Carretera federal libre a Colorines” situación por la que hace que sea una zona transitada especialmente por turistas, el abasto del agua potable en el ZDT este servicio se brinda a través de líneas de conducción que van directamente a los asentamientos

humanos existentes, sin embargo, este servicio está limitado para las áreas con mayor concentración urbana, por lo que los asentamientos más dispersos carecen de dicho servicio el cual viene de localidades de Donato Guerra, mediante convenios entre los habitantes y vecinos con los núcleos agrarios (observación personal) .

La red de drenaje y alcantarillado se encuentra limitada a los primeros asentamientos de El Arco; el desagüe de las viviendas que carecen de dicho servicio descarga directamente en los canales existentes que llegan a la Presa Valle de Bravo. Cuentan con energía eléctrica producto de la red regional.

El transporte en el área está influenciado principalmente por el nodo vial que representa la zona, de manera que se cuenta con transporte foráneo y el sistema de transporte local, a través de taxis colectivos de diferentes sitios de Valle de Bravo, Colorines, Amanalco e incluso Villa Victoria y Toluca; así como es paso de líneas de autobuses foráneos de la Línea Zinacantepec y ramales, con corridas que vienen y van de Toluca Y Ciudad de México.

La imagen urbana no es homogénea debido a que se presentan asentamientos humanos irregulares, en la imagen urbana se aprecian los elementos siguientes:

- Hitos*: El Arco y la Escuela Normal son los elementos más destacados;
- Nodos*: El Arco y la glorieta, que se genera con la ramificación de las vialidades que convergen en esta, crean un punto de reunión;
- Bordos*: Definidos claramente por el perímetro de la Presa Valle de Bravo; y
- *Sendas*: El eje vial más importante que comunica a Valle de Bravo con Colorines constituye una senda principal.

Considerando lo anterior, la zona de San Gaspar en la que se pretende llevar a cabo el proyecto cuenta con infraestructura y conectividad adecuadas, que permiten el desarrollo urbano. Aunado a esto, dentro de las políticas de conservación y mejoramiento del ambiente aplicables en la región se encuentra la incorporación de

nuevos sectores al desarrollo urbano, como es el de servicios, principalmente asociado al turismo y el habitacional.

Este proyecto se vinculará a la economía de las localidades como San Gaspar y El Arco debido a que su impacto directo será hacia los habitantes de estas comunidades, principalmente en aquella que se encuentra económicamente activa.

La calidad de vivienda refleja un índice de medio a alto (.07) con relación a las variables de tipo piso, número de dormitorios, servicios básicos, presencia de excusado, y equipamiento con enseres como: Televisión, refrigerador, computadora, lavadora y automóvil (INEGI, 2010).

Otro indicador del nivel de vida en la zona es la escolaridad, la cual se clasifica en general como en un nivel bajo, pues el 5.4% de la población entre 15 años y más es analfabeta y en lo que concierne a la población analfabeta, ésta registra un nivel de estudios en general de 8 años (segundo año de secundaria)

Por último, el 64% de la población es derechohabiente de alguna institución de salud (INEGI, 2010).

Factores Socioculturales

La identidad de los habitantes de esta localidad se ha transformado, diversificando sus actividades y teniendo una tendencia a vincularse al sector turístico ya sea de manera directa o brindando servicios asociados, encontrándose varias marinas y sitios para hospedaje.

Así cada fin de semana se pueden observar a personas externas al municipio que buscan estos espacios para practicar algún tipo de deporte acuático, lo que contribuye a activar la economía local.

IV.2.2.4. Paisaje.

El sitio del proyecto se encuentra localizado en un par de predio que presentan una pendiente leve, con vegetación herbácea, principalmente ruderal y arvense, y que al haber sido utilizada como área agrícola tradicionalmente se mantenía controlado el crecimiento de la vegetación, evitando que avanzará en los estadios sucesionales y que posteriormente se ha mantenido controlada mediante chaponeo.

Visto desde la perspectiva del sistema ambiental, el entorno del sitio del proyecto representa una de las condiciones dominantes del paisaje, pues desde este sitio, se puede apreciar la belleza de la presa y desde la presa se aprecia el predio y algunas viviendas teniendo como marco las formaciones montañosas que se encuentran a su alrededor, lo que le da al paisaje una apariencia característica de un mosaico de uso entremezclado y que refleja un uso desordenado de las actividades antropogénicas en la región, generando una alteración en los ecosistemas naturales, caracterizados por la presencia de bosques de Pino y Pino-encino.

La existencia de otros elementos de la traza urbana complementa la apariencia del paisaje. Destaca la presencia de caminos vecinales de terracería y carreteras asfaltadas, infraestructura de servicios de drenaje y agua, además de líneas de transmisión eléctrica; así mismo, áreas para la cría de animales domésticos, y áreas que han sido perturbadas, estas presentan vegetación de crecimiento secundario, en donde el estrato dominante es el arbustivo.

Tomando en cuenta los componentes del medio físico en el sistema ambiental, el paisaje tiene como otros elementos representativos como lo es el suelo forestal, las laderas, cañadas, barrancas de diversos contornos y dimensiones, en especial al exterior de la zona de influencia del proyecto.

De manera particular para el sitio del proyecto, de forma puntual el área en donde se pretende realizar el proyecto está rodeado por construcciones. En general la zona que rodea el predio se modificó principalmente en la década de los 90 por la localización que tiene y la vista a la presa.

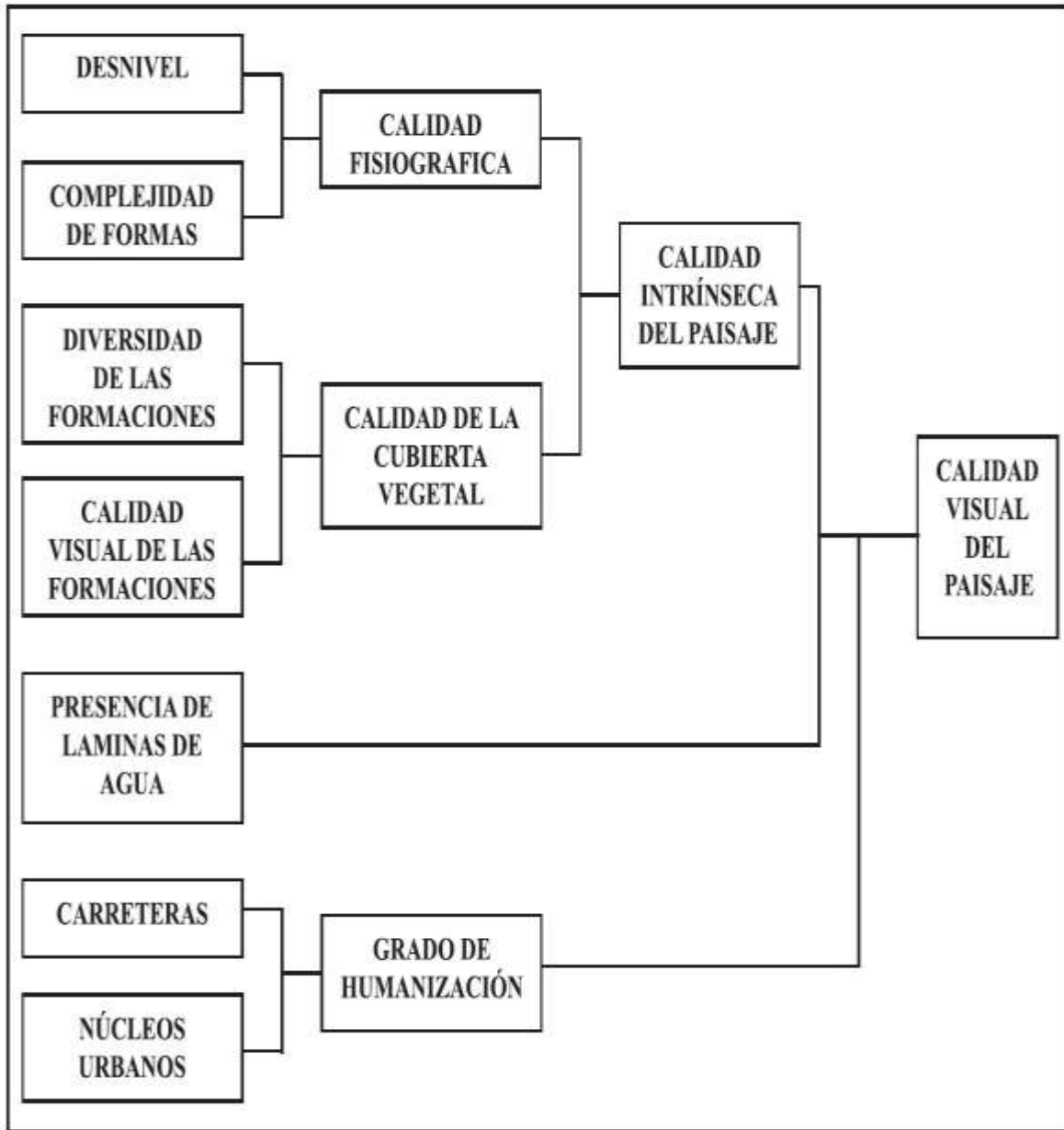
De esta manera el proyecto implica un efecto en la percepción del paisaje, el cual se buscará mejorar mediante la plantación e inducción de especies nativas, por lo que se espera que, aunque se apreciará una mayor urbanización del área, esta buscará ser armónica con el paisaje, lo cual de alguna manera con la actividad agropecuaria se veía afectada cuando no había cultivos desarrollados en el ciclo agrícola.

Modelo de Calidad del paisaje.

Para caracterizar la calidad del paisaje se adaptaron los modelos de Aguilo (1981) para calidad visual y Aramburu et al. (1994) para fragilidad visual, utilizados por Montoya, Padilla y Stanford (2003) usando sus categorías, pero basándose en la percepción generada mediante observación de campo y cartografía. Para esta valoración

Modelo de Calidad Visual del paisaje.

En este modelo se tomaron los componentes que se muestran en el siguiente diagrama.



Cuadro 76. Modelo de Calidad Visual del paisaje. (Montoya, 2003)

Fuente: Montoya, Padilla y Stanford (2003)

Cada variable primaria (Desnivel, Complejidad de Formas, Diversidad de las formaciones, Carreteras, Núcleos Urbanos y Presencia de láminas de agua) fue calificada en una escala de 1 (menor calidad) a 4 (mayor calidad) considerando las categorías establecidas por estos autores.

Al comparar un estado ideal con todos los factores con un valor mayor y los niveles intermedios se tuvo la siguiente escala general:

Calidad	Rango
Alta	19-25
Media	14-18
Baja	7-13

Cuadro 77. Rango de calificación de paisaje.

Resultado del Modelo de Calidad del Paisaje.

Con base en la información de campo y documental se calificaron los atributos de la Calidad visual del paisaje para el área del proyecto, obteniendo los siguientes resultados:

Calidad Visual del Paisaje	
Atributos	Valor
1. Calidad Intrínseca del Paisaje	
1.1. Calidad fisiográfica	
1.1.A. Desnivel	1
1. 1. B. Complejidad de formas	1
Subtotal	2
Caracterización	
El desnivel y la complejidad de las formas son muy bajos pues el terreno es plano con una pendiente muy leve.	

Calidad Visual del Paisaje	
Atributos	Valor
1.2. Calidad de la cubierta vegetal	
1.2.A. Diversidad de las formaciones	2
1.2.B. Calidad visual de las formaciones	2
Subtotal	4
Caracterización	
La comunidad vegetal tiene una diversidad media y su calidad visual es variable, pues durante la época de lluvias es atractiva, sin embargo, durante el periodo seco la calidad disminuye fuertemente.	
Subtotal Calidad intrínseca del paisaje	6
2. Grado de Humanización	
2.1. Carreteras	2
2.1. Núcleos urbanos	2
Subtotal Grado de Humanización	4
Caracterización	
Existe una calle encementada que no se parecía del todo y hay una mezcla de casas, marinas con el predio que conserva su aire rural.	
Subtotal grado	4
3. Presencia de láminas de agua	4
Colinda con la presa Valle de Bravo	

Calidad Visual del Paisaje	
Atributos	Valor
Total, Calidad Visual del Paisaje Alta.	20

Modelo de Fragilidad Visual del paisaje.

En este modelo se tomaron los componentes que se muestran en el siguiente diagrama.

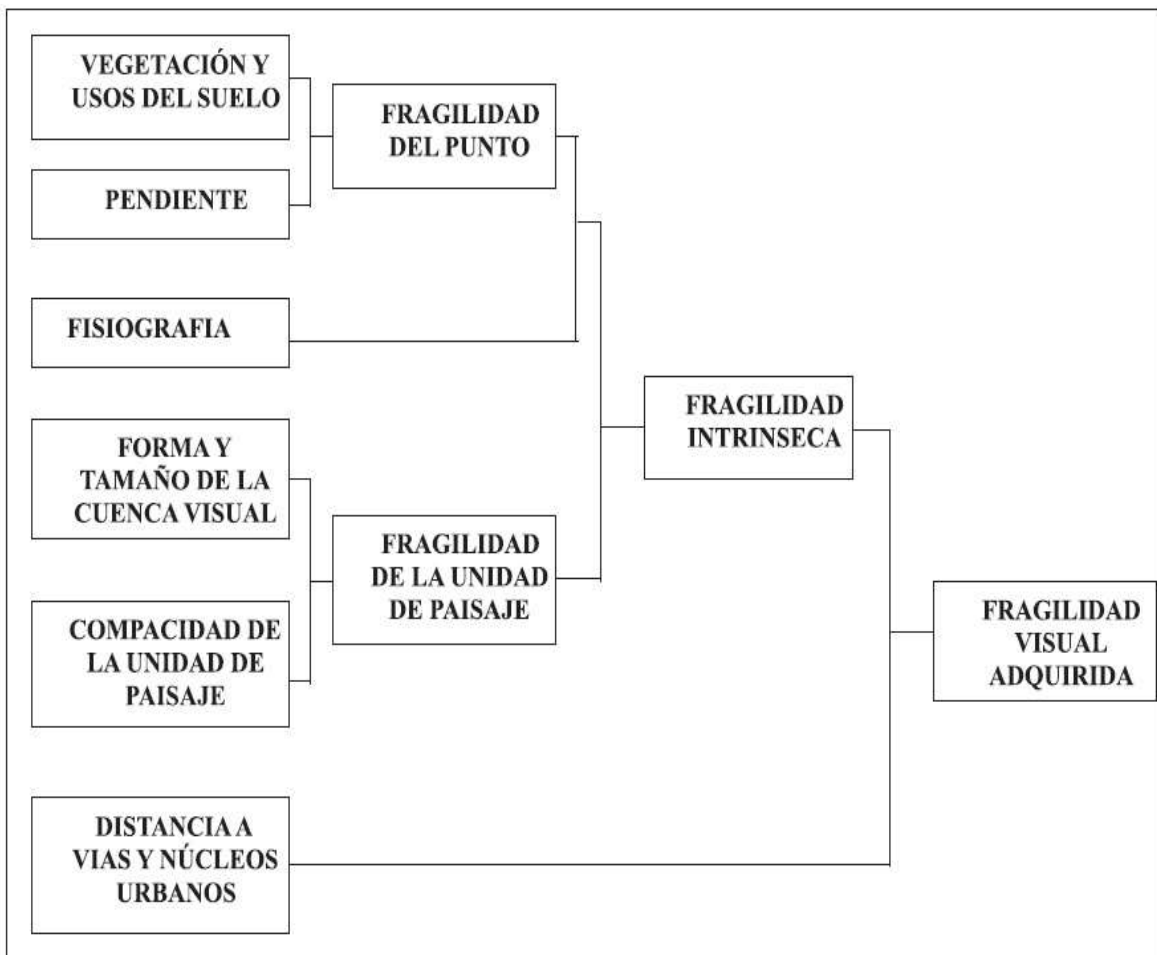


Figura 23. Modelo de Fragilidad Visual del paisaje.

Fuente: Montoya, Padilla y Stanford (2003) (Montoya Ayala, Padila Ramírez, & Staanford Camargo, 2003)

Cada variable primaria (Vegetación del suelo, Pendiente, forma y Tamaño de la Cuenca visual, Compacidad de la unidad de paisaje, fisiografía y Distancia a vías y núcleos urbanos) fue calificada en una escala de 1 (menor calidad) y ya sea 3 ó 4 (mayor calidad) dependiendo del factor, considerando las categorías establecidas por esto autores.

Resultado del Modelo de Fragilidad del Paisaje.

Al comparar un estado ideal con todos los factores con un valor mayor y los niveles intermedios se tuvo la siguiente escala general:

Fragilidad Visual del Paisaje	
Atributos	Valor
1. Fragilidad Intrínseca	
1.1. Fragilidad del punto	
1.1.A. Vegetación y uso del suelo	4
1.1.B. Pendiente	1
Subtotal	5
Caracterización	
En Vegetación y uso del suelo presenta una formación arbórea nula y área cubierta por herbáceas por lo que presenta mayor fragilidad (Clase 4) y una pendiente menor de 5 % (Clase 1)	
1.2. Fragilidad de la Unidad de Paisaje	
1.2.A. Forma y tamaño de la cuenca visual	1

Fragilidad Visual del Paisaje	
Atributos	Valor
1.2.B. compacidad de la unidad de paisaje	3
Subtotal	4
Caracterización	
La cuenca visual es una unidad amplia y de forma circular (Clase 3), con una complejidad morfológica baja (Clase 1)	
1.3. Fisiografía	3
Caracterización	
Presenta un valle aluvial que puede ser considerado como terraza (Clase 2)	
Subtotal Fragilidad Intrínseca	8
2. Distancia a vías núcleos humanos	
2. Distancia a vías núcleos humanos	2
Caracterización	
La distancia a las vías y núcleos humanos es menor a 400 m (clase 3)	
Total, Fragilidad Visual Adquirida Media	14

Cuadro 78. Fragilidad Visual del Paisaje.

Conclusión de la Calidad del paisaje.

El área donde se desarrollará la obra presenta una calidad de paisaje Alta tendiendo a Media debido a la presión antropogénica para urbanización que está viviendo,

dado que su fragilidad es media; sin embargo, en el resto del sistema ambiental la calidad aumenta y la fragilidad tiene de a disminuir.

IV.3. Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso del suelo propuesto.

En este apartado se realizará un análisis de los impactos que ocasionará el cambio de uso de suelo propuesto en correlación con cada uno de los servicios ambientales que proporciona el ecosistema **donde se ubicada el área sujeta a cambio de uso de suelo**, reconociendo la afectación o negándola según sea el caso, para cada uno de los servicios que se mencionan en el artículo 7 fracción XXXVII de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable actualmente modificado al siguiente:

Ley General del desarrollo forestal sustentable 2018.

Artículo 7

LXI. Servicios ambientales: Beneficios que brindan los ecosistemas forestales de manera natural o por medio del manejo forestal sustentable, que pueden ser servicios de provisión, de regulación, de soporte o culturales, y que son necesarios para la supervivencia del sistema natural y biológico en su conjunto, y que proporcionan beneficios al ser humano;

Los servicios que pudieran verse involucrados en el proyecto son los que se identifican a continuación.

Servicios ambientales de regulación.

Los servicios ambientales de regulación son aquéllos que se obtienen de los procesos ecológicos que regulan el estado de la biósfera local y regional (y aún, global) Incluyen:

1) Clima.

La cobertura vegetal afecta la temperatura y la humedad relativa de la atmósfera y del suelo, el albedo, la nubosidad y la precipitación. También captura y libera gases de efecto invernadero (GEI).

2) Agua.

Los ecosistemas influyen en la proporción de la precipitación que se infiltra, transpira, evapora y se desplaza en las cuencas, en sus velocidades y volúmenes (escurrimientos superficiales), y por ende en el caudal de los ríos y la recarga de los acuíferos.

4) Calidad del aire (generación de oxígeno y captura de carbono).

Intercambio de gases, partículas y sustancias químicas entre los ecosistemas y el aire.

5) Erosión, traslocación y sedimentación.

La flora y la fauna tienen un papel importante en la retención del suelo y en la regulación de las tasas de erosión, la traslocación de partículas (por aire y agua) y la deposición de éstas en cuerpos de agua, planicies y bancos de aluvio (terrestres y acuáticos).

6) Calidad del agua.

Los ecosistemas filtran, limpian y descomponen compuestos químicos y detritos, por medio de procesos realizados en el suelo y subsuelo, y actúan como barreras físicas contra el movimiento de contaminantes hacia el suelo y el agua.

7) Riesgos naturales.

La presencia y funcionamiento de ciertos ecosistemas en relación con otras facetas del paisaje, ayuda a amortiguar los efectos negativos de los eventos

hidrometeorológicos extremos, y periodos prolongados de excesos o déficits de agua (manglares y humedales, dunas costeras, vegetación de galería, bosque mesófilo de montaña, etc.)

La información especificada se obtuvo del SEMINARIO DE DIVULGACIÓN SERVICIOS AMBIENTALES: SUSTENTO DE LA VIDA (SEMARNAT-INE, 2009).

IV.3.1. Importancia de los servicios ambientales en la cuenca hidrológico-forestal y área de influencia del proyecto (micro-cuenca o cuenca).

Es necesario resaltar que la zona baja del sistema ambiental (CH), el desarrollo urbano a ocupado notablemente esta superficie, así como se describe en el análisis retrospectivo, lo que ha ocasionado afectación o perjuicio no controlado esto es fundamental ya que al construir en espacios originalmente ocupados por naturaleza no se mitiga o compensa la superficie afectada por lo que se presenta Pérdida de servicios ambientales ni en la cuenca ni en la subcuenca o en ningún espacio.

El proyecto que hoy nos ocupa presenta la recuperación de estos servicios multiplicado muy notablemente como se observa en los análisis siguientes de este mismo apartado.

IV.3.2. Indicar de acuerdo con la naturaleza del proyecto y del ecosistema por afectar los servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo.

1) Clima.

Aprovechamiento de carbono.

Al no existir árboles que derribar y que generen Pérdida de carbono considerando que es suelo agrícola con vegetación inducida.

Por lo que a causa de la construcción se realizaría una reforestación de 2000 árboles generando captura de carbono y generación de oxígeno.

	Superficie de construcción	Reforestación Superficie (ha)	Total, m3 madera	Total, Toneladas de Carbono
Área Afectada	0.6		0.000	0.000
Compensación a 5 años		2.00	24.86	10.44
Compensación a 10 años		2.00	279.64	117.45

Cuadro 79. Captura de carbono por reforestación

2) Agua.

REFORESTACIÓN	RECUPERACIÓN DE INFILTRACIÓN DE AGUA GRACIAS A LA REFORESTACIÓN POR AÑO EN 2 HECTAREAS	PÉRDIDA DE INFILTRACIÓN POR CONSTRUCCIÓN DEL CONJUNTO HABITACIONAL
AÑO 1	615.94	303.04

Cuadro 80. Infiltración como comprobación de que no se pone en riesgo este servicio.

Como se puede observar si la reforestación se lleva a cabo al tiempo que la construcción en el mismo año solo con plantar se recupera el agua que se dejaría de infiltrar temporalmente por el proyecto.

4) Calidad del aire.

Captura de carbono y generación de oxígeno.

Concepto	Superficie de construcción	Reforestación Superficie (ha)	Total, m3 madera	Total, Carbono	Densidad toneladas por m3 (0.5 ton/m3)	Toneladas de oxígeno liberado (0.36)
Área Afectada	0.65		0.000	0.000		
Compensación a 5 años		2.00	24.86	10.44	5.221	1.880
Compensación a 10 años		2.00	279.64	117.45	58.724	21.141

Cuadro 81. Captura de carbono y generación de oxígeno.

5) Erosión, traslocación y sedimentación.

Este elemento es fundamental considerando que el suelo es el más importante del sistema ambiental considerando que es el que sostiene todos los recursos por lo cual se realizó un análisis cuidadosamente basado en las técnicas matemáticas de la SAGARPA que a continuación se detallan.

Para lo cual es necesario especificar el concepto de erosión observándose de la siguiente forma:

La erosión puede ser definida, de forma amplia, como un proceso de arrastre del suelo por acción del agua o del viento; o como un proceso de desprendimiento y arrastre acelerado de las partículas de suelo causado por el agua y el viento (Suárez, 1980).

La actividad de construcción de asentamientos humanos, entre las casas-habitación conllevan diferentes actividades que exponen y desestructuran la topografía y el suelo, como son el despalme, remoción de vegetación, adecuación de la topografía, excavaciones, nivelación y adecuación de accesos. Todo esto remueve y expone el suelo durante el proceso, pero una vez finalizada la obra, por la misma seguridad y mantenimiento de la misma se detiene el proceso erosivo y de producción de sedimentos. (León, 2001)

Considerando que se trata de un proceso de arrastre es necesario buscar mecanismos que favorezcan a evitar la presencia de erosión, y en el caso actual recuperar superficie en lugar de la ocupada por el proyecto considerando que el conjunto habitacional y construcciones complementarias más allá de causar el arrastre bloquea los procesos erosivos, y al mismo tiempo se debe complementar con mecanismos que faciliten la protección contra la erosión.

Sin embargo, el siguiente análisis demuestra que no se provocará erosión o se pondrá en riesgo este servicio ambiental.

ANÁLISIS DE EROSIÓN					
MEDIDA	EROSIÓN CON VEGETACIÓN		EROSIÓN SIN VEGETACIÓN		RECUPERACIÓN DE SUELOS EN TONELADAS POR HECTÁREA POR 2 AÑOS CON REFORESTACIÓN
TON/HA/AÑO	4.9	ton/ha/año	49	Ton/ha/año	149.8683964
TON/SUPDECUSTF/AÑO	6.39	Ton/0.656 ha/2 años	63.83	Ton/0.656 ha/2 años	

Cuadro 82. Análisis de erosión que demuestra que este servicio no se compromete.

Como se puede observar no se compromete este servicio.

6) Calidad del agua.

Considerando que no se resguardaran líquidos aceitosos, gasolinas u otros productos contaminantes en el sitio no se filtrara ningún tipo de producto que genere algún tipo de contaminación.

Inclusive para la revoltura de productos de la construcción se colocarán plásticos en el suelo sobre los cuales se colocarán las revolvedoras y cualquier tipo de mezcla que sea necesario, esto como medida preventiva.

De forma que se asegura que no se causara afectación a la calidad del agua.

7) Riesgos naturales.

En particular en la zona no existen riesgos naturales que causen un desequilibrio o que el proyecto colabore en la causa de alguno de estos.

IV.3.3. Determinación del grado de afectación en la superficie del proyecto.

Se determinó que la afectación que pudiera presentarse debido al proyecto solo influye a nivel área o superficie del proyecto ya que no perjudica otras áreas de influencia del proyecto y tampoco a la cuenca hidrológica.

No afecta a la cuenca hidrológica debido a que el proyecto se ubica en la parte más baja ya en contacto con los límites de la misma. Y no podría causar disminución de beneficios ambientales.

Sin embargo, considerando los valores contables anteriores es necesario realizar una comparación de los valores del proyecto con la superficie de la cuenca hidrológica y la reforestación con el objeto de determina un grado de afectación como lo especifica el numeral.

A continuación, se muestra la información detallada.

Concepto	Proyecto	Cuenca hidrológica	Reforestación
-----------------	-----------------	---------------------------	----------------------

Superficie total m2	9030.2	381000	20000
Superficie de construcción m2 propuesta. Superficie urbanizada de la cuenca.	6562.23	147500	
Carbono toneladas	0	114.318	10.44
Erosión actual (con vegetación) toneladas	6.39	2518.1	
Erosión con proyecto toneladas	63.83	2454.27	149
Infiltración con proyecto metros cúbicos	303.04	10409.386	615.94
		10106.346	

Cuadro 83. Referencias superficiales de los servicios ambientales medibles.

Interpretación del de análisis de servicios ambientales medibles.

Para conocer el grado de afectación a la cuenca se establecerá una valoración acorde al siguiente cuadro:

Porcentaje total de la cuenca cualquier concepto que sea medible.	Nivel Grado
100	Máximo
90	Muy alto

Porcentaje total de la cuenca cualquier concepto que sea medible.	Nivel Grado
80	Alto
70	Alto medio
60	Medio alto
50	Medio
40	Medio Bajo
30	Bajo medio
20	Bajo
10	Muy bajo

Cuadro 84. Cuadro de identificación del grado de afectación respecto de la cuenca.

1. El proyecto ocupa el 2.3 por ciento del total del sistema ambiental.
2. Se va a reforestar el 5.2% más del doble de la afectación.
3. El 2.3% del proyecto se encuentra en la zona que INEGI considera como zona urbana por lo que el total de esta zona urbana en la cuenca es de 14.75 has es decir el 38.7%.

Por superficie no se perjudica notablemente la cuenca.
Considerando que no pierde ningún servicio ambiental debido
a que el proyecto se ubica en el uso del suelo
constitucionalmente correcto.

El grado de afectación a la cuenca es muy bajo.

Sin embargo, se continuo con el análisis determinando lo siguiente.

4. Pérdida o aprovechamiento de carbono. En el área del proyecto no hay árboles para estimar grandes cantidades de toneladas de carbono sin embargo para obtener el carbono que aprovecha la superficie con vegetación de la cuenca multiplicando el carbono que

se pretende recuperar con la reforestación, obteniendo 114.318 toneladas de carbono considerando que la superficie con vegetación natural aun es de 21.9 hectáreas.

Con la reforestación se recuperarán 10.44 toneladas de carbono y no eliminar carbono distinto al de los suelos que sería lo mismo en todas las partes se concluye lo siguiente.

No se ponen en riesgo el aprovechamiento de carbono o el servicio ambiental correspondiente.

5. **Erosión.** La erosión actual es de 6.39 toneladas en el área del proyecto y sin vegetación es de 63.83, con la reforestación se gana o se deja de perder 149 toneladas de suelo y en la cuenca se siguen perdiendo 2518.1 toneladas por lo que la Pérdida por el proyecto representa el 2.5% sin embargo con la reforestación se recupera el 6%.

El grado de afectación a la cuenca es muy bajo, y no se pone en riesgo este sistema ambiental.

6. **Infiltración.** Con el desarrollo del proyecto se deja de infiltrar temporalmente 303.4 m³, en la cuenca se seguirán infiltrando en la superficie con vegetación 10409.38 por lo que se afecta el 2.9%, y se recuperan 615.9 m³ con la reforestación que representa el 5.9%.

El grado de afectación a la cuenca es muy bajo y se recupera de inmediato con la reforestación.

Conclusión.

En general el grado de afectación es muy bajo principalmente por que en la superficie del proyecto no hay vegetación arbórea y arbustiva, por lo que no se da lugar para la habitación de fauna, así como otros servicios ambientales anteriormente mencionados, ya que se ven disminuidos y al compararlos con los servicios de la vegetación de la cuenca en general no representan un porcentaje notable quedando en muy bajo acorde al criterio establecido.

IV.5 Diagnóstico ambiental.

De acuerdo con los análisis realizados, el área de estudio presenta una calidad paisajística Alta, una Fragilidad Media y una Biodiversidad Normal o Media; asimismo, en el sistema ambiental se presenta una Biodiversidad Alta y se ha mantenido como un área forestal en la parte norte principalmente, pero influenciada por el desarrollo urbano de San Gaspar que se ha acelerado a partir de la última década del siglo pasado.

Como se puede apreciar en el modelo de la Imagen los flujos de especies entre los diferentes niveles del sistema ambiental y su entorno, las especies invasoras y contaminantes presionan la calidad del hábitat para la vida silvestre en la cuenca hidrológica, la microcuenca y el área del proyecto, conservando cierta capacidad de resiliencia tanto en la microcuenca, como en el predio.

De esta manera la tendencia de crecimiento del complejo urbano Valle de Bravo-Avandaró-El Arco-Acatitlán influenciará en una mayor presión hacia San Gaspar, sin embargo, la microcuenca ha conservado su carácter forestal y rural, por lo que es importante que el proyecto sea compatible con el modelo de desarrollo urbano propuesto; así a continuación se muestran un esquema con la secuencia de las posibles vías alternativas que puede tomar el proyecto.

Esta se presenta secuencialmente en el esquema de las imágenes siguientes.

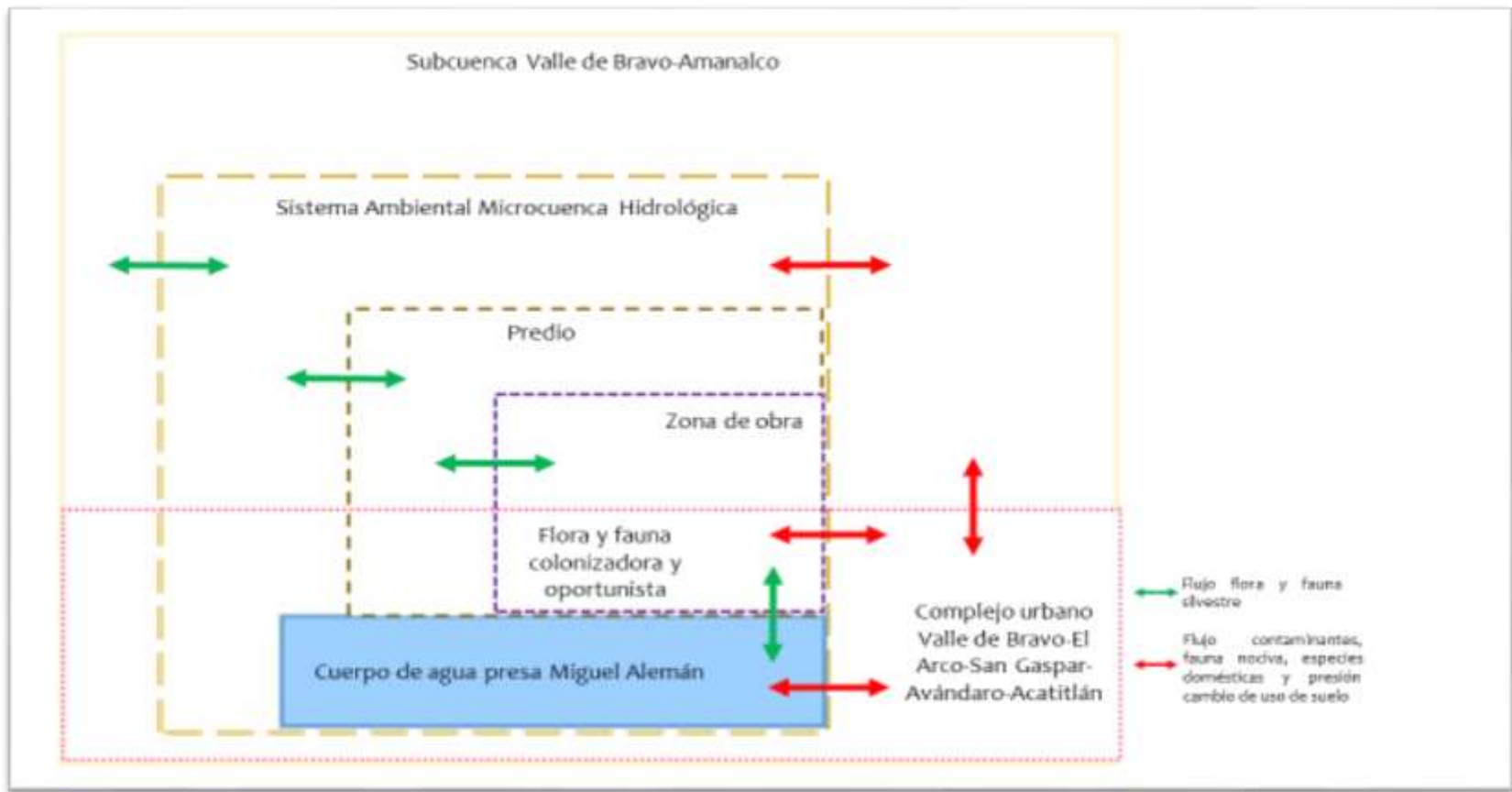


Figura 24. Flujos entre diferentes Niveles del sistema ambiental de San Gaspar y su entorno.

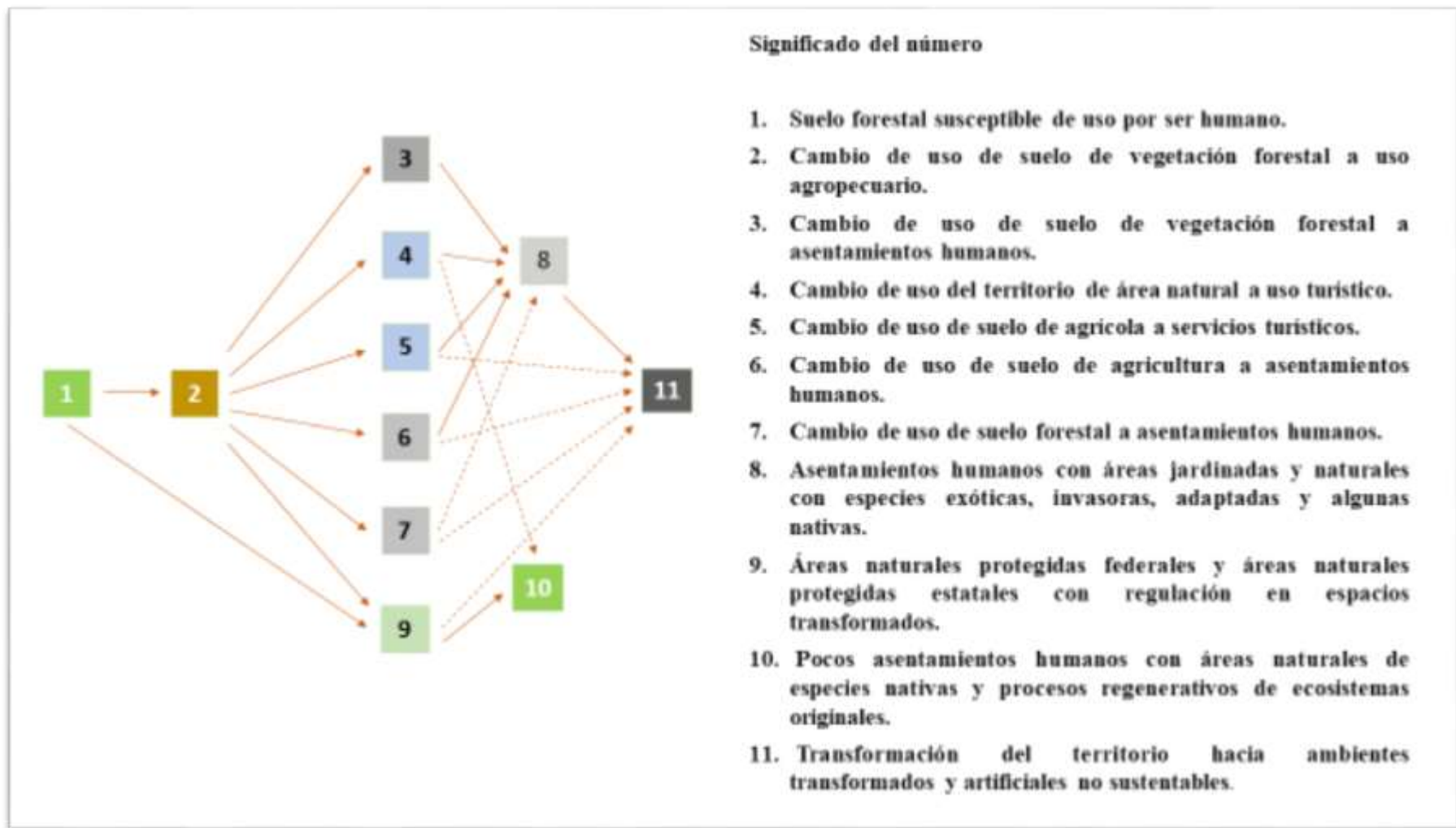


Figura 25. Procesos de transformación del paisaje por influencia del complejo urbano de Valle de Bravo.

En este sentido, las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas buscan mejorar la calidad del área del proyecto, el sistema ambiental en que está inserto e incluso del metasistema región de la Cuenca Amanalco-Valle de Bravo.

De esta manera se espera orientarse hacia el punto 10 contribuyendo tanto a un desarrollo social acorde al modelo de desarrollo urbano, como de manejo del área natural protegida del APRN Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc.y Temascaltepec y compatibilidad con los ordenamientos ecológicos en sus diferentes niveles (Regional Amanalco-Valle de Bravo, Regional Monarca, Estatal y General del Territorio).siendo uno de los pocos asentamientos humanos con pequeños espacios de áreas naturales de especies nativas y procesos regenerativos de ecosistemas originales.

Así se buscará propiciar espacios de refugio de vida silvestre y propiciar flujos positivos de fauna silvestre y disminuir la fragmentación de los ecosistemas de vegetación autóctona para contribuir a una mayor conectividad ecosistémica y resiliencia ante presiones negativas provenientes del complejo urbano y de prácticas productivas inadecuadas en el metasistema regional y el sistema ambiental de la microcuenca. Esto se presenta en la imagen donde el tamaño de las flechas refleja la importancia de los flujos entre los diferentes espacios y ambientes.

Así se espera tanto poder mejorar la calidad de vida de manera temporal de los trabajadores y profesionistas asociados al desarrollo de la obra, de las familias que colaboren en las viviendas y de los usuarios de las mismas, así como de la localidad de San Gaspar y del municipio de Valle de Bravo; como recuperar y generar la calidad ambiental de la región de manera puntual con el manejo del hábitat incorporando especies nativas y el mejoramiento del hábitat para la vida silvestre.

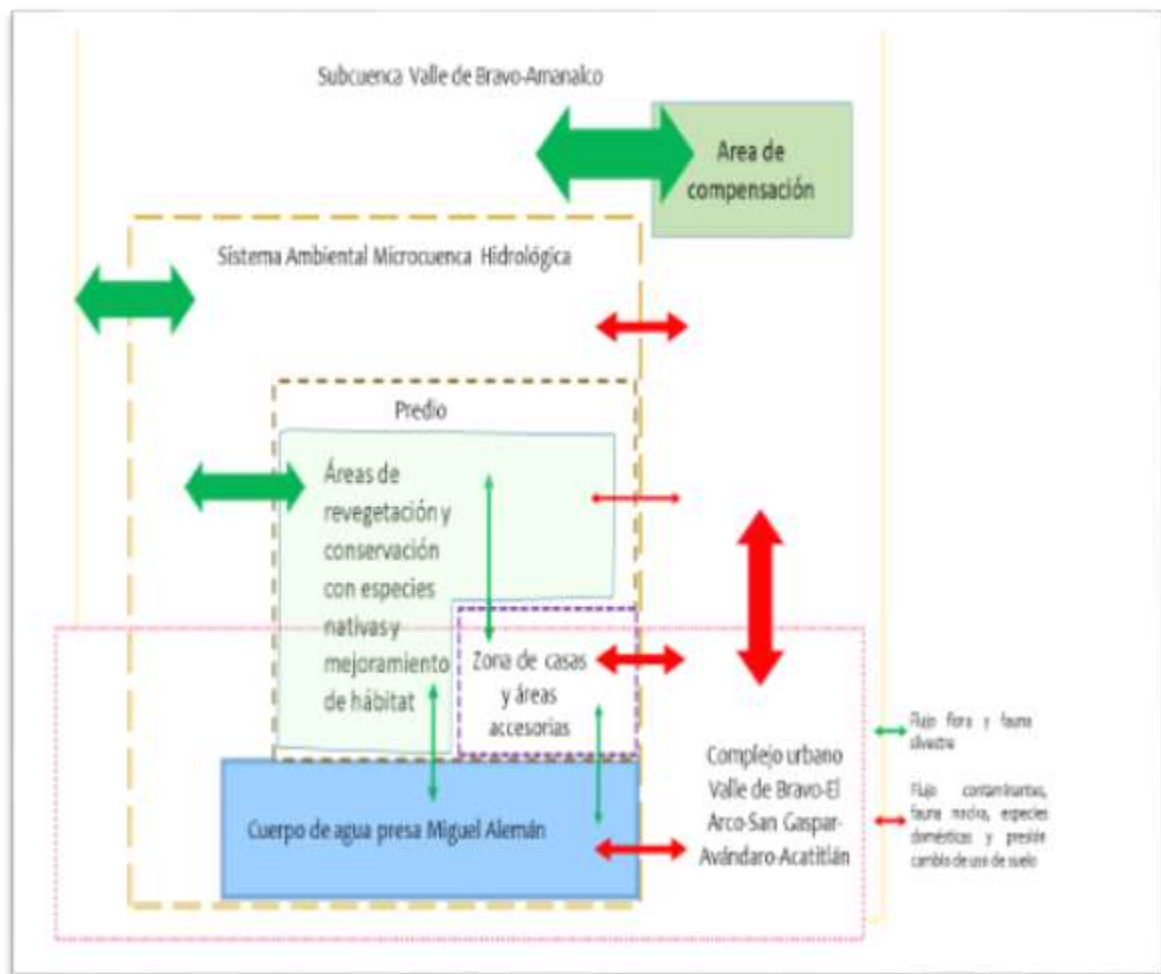


Figura 26. Flujos de energía, materia e información relacionados con la vida silvestre entre diferentes niveles del sistema y el entorno.

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

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

Con el fin de evaluar los impactos ambientales que potencial o efectivamente se causaran por el proyecto se requirió identificarlos, describirlos y evaluarlos, para lo cual se requirió utilizar la información del Capítulo II en el que se describen las obras asociadas al proyecto de la Construcción y Operación del Conjunto Habitacional de 15 Casas en San Gaspar y junto con la definición y caracterización del sistema ambiental se puede reconocer su interacción, los procesos y dinámica que se generan a partir de la misma y evaluarlos a fin de posteriormente servir de base para en el Capítulo VI proponer las medidas adecuadas para su prevención, mitigación o compensación.

V.1 Identificación de Impactos

V.1.1. Metodología para identificar los impactos ambientales.

Para estimar la naturaleza y magnitud de los posibles impactos ambientales se generó un modelo de interacción entre los componentes del sistema ambiental con las actividades del proyecto y los impactos positivos o negativos que se producen.

En principio se utilizaron Diagramas de Redes para identificar en las cuatro etapas del proyecto, preparación, construcción, operación y mantenimiento y abandono, los posibles impactos para los factores físicos, biológicos y antrópicos (Franco, 2015), una vez identificados se generó un Modelo de Fuerza Motriz-Presión-Estado-Impacto-Respuesta (FMPEIR) con la cual se describen, caracterizan y evalúan los impactos.

El Modelo FMPEIR está basado en la lógica de la causalidad, reconociendo que la acción del ser humano genera presiones (emisiones, residuos, contaminantes y daños a elementos, entre otros) sobre el ambiente, afectando sus componentes y la cantidad y calidad de bienes y servicios ambientales generados (Estado); ante lo cual la sociedad puede responder a través de medidas y políticas ambientales, económicas y sectoriales, así como cambios en la percepción y comportamiento (respuesta social) con el fin de romper la cadena de causalidad que afecta al ambiente (UN Environment, 2017; Kristensen, 2004).

A continuación se presenta un diagrama que esquematiza este proceso.



Ilustración 18. MODELO FMPEIR.

Elaboración propia modificada de Kristensen (2004) y Serrano (2013).

Para evaluar los factores se utilizaron los criterios de la Matriz de Leopold, ajustados al presente proyecto y al Modelo de Fuerza Motriz-Presión-Estado-Impacto-Respuesta, tomando como básicos los siguientes atributos:

- Representatividad.
- Relevancia.
- Posibilidad de ser cuantificados.
- Fácil identificación.
- Exclusión entre sí.

La naturaleza del impacto se reconoce en la interacción de las etapas del proyecto con los factores de los subsistemas Biótico, Físico y Antrópico.

Dado que el presente proyecto se desarrolla dentro del área planificada para desarrollo urbano y turístico en el Municipio de Valle de Bravo, muchos de los procesos negativos sobre el ambiente producto del desarrollo urbano ya están presentes, sin embargo el proyecto a desarrollar es una propuesta de construcción de un conjunto habitacional de 15 casas que cuente con tecnologías más amigables con el ambiente, por lo que aun cuando se esperaría la acumulación de una mayor presión sobre el ambiente, con las medidas propuestas se pretendería incluso mejorar mínimamente la calidad del sistema ambiental de la microcuenca.

Para lograr lo anterior será importante reconocer los siguientes aspectos:

- La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.

- La calidad ambiental del sitio y la incidencia del impacto en los procesos de deterioro de la misma.
- La capacidad ambiental expresada como potencial de asimilación del impacto y la regeneración o autorregulación del sistema.
- El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Considerando que se evaluará un proyecto de construcción de una casa habitación, las etapas del mismo y sus actividades son consideradas como la Fuerza Motriz (Driving Force) de nuestro modelo, de esta manera el proyecto se dividió en 4 etapas principales:

- Preparación del Sitio
- Construcción
- Operación y Mantenimiento.
- Abandono

Cada etapa estuvo integrada por las siguientes actividades:

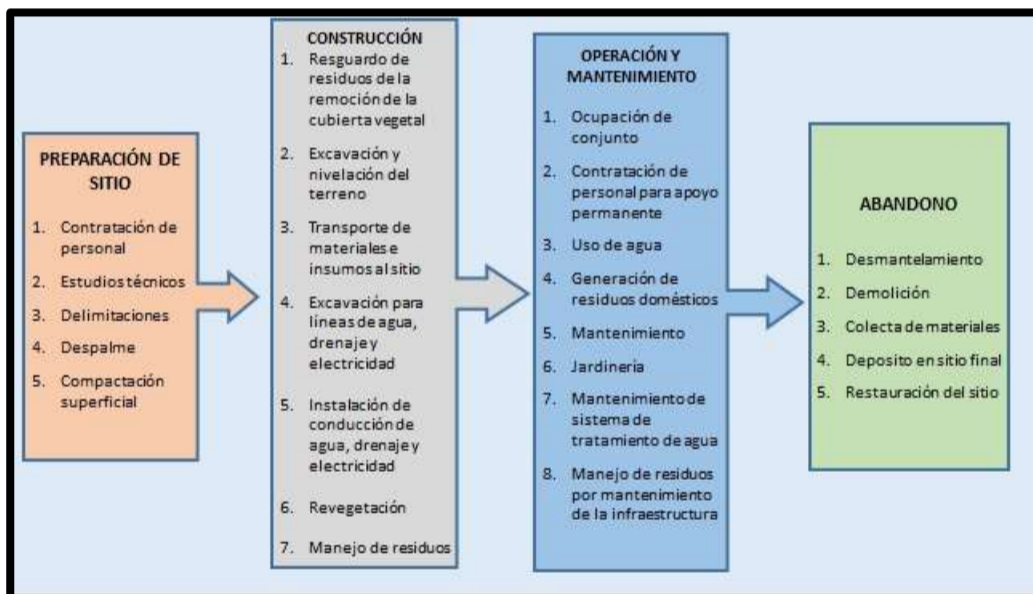


Figura 27. Etapas y actividades del Proyecto Conjunto San Gaspar.

Para cada etapa del proyecto de construcción del Conjunto de 15 Casas en San Gaspar, se consideran las actividades que se llevarán a cabo y como estas impactaran en los factores de los subsistemas físico, biótico y antrópico del sistema ambiental en el que se desarrollará este proyecto. Estos impactos se resumen en un diagrama de Red de impactos que se desarrolla a continuación.

V.1.2. Redes de Impactos Primarios

En cada una de estas etapas se identificaron los impactos primarios o directos y posteriormente se caracterizaron. A continuación se presenta la red de impactos y

caracterización por etapa, primero de manera general y posteriormente para mayor claridad se divide en medio físico, biótico y antrópico, aunque los dos primeros se consideran más adelante como subsistema natural.

Con los impactos identificados por etapa, se generó una Red de impactos primarios sobre los subsistemas que integran los factores físicos, bióticos y antrópicos, presentando un esquema con la Red General en los tres subsistemas y luego uno por sistema para mayor claridad. En la red no se contemplan las medidas de compensación propuestas para impactos residuales y acumulativos.

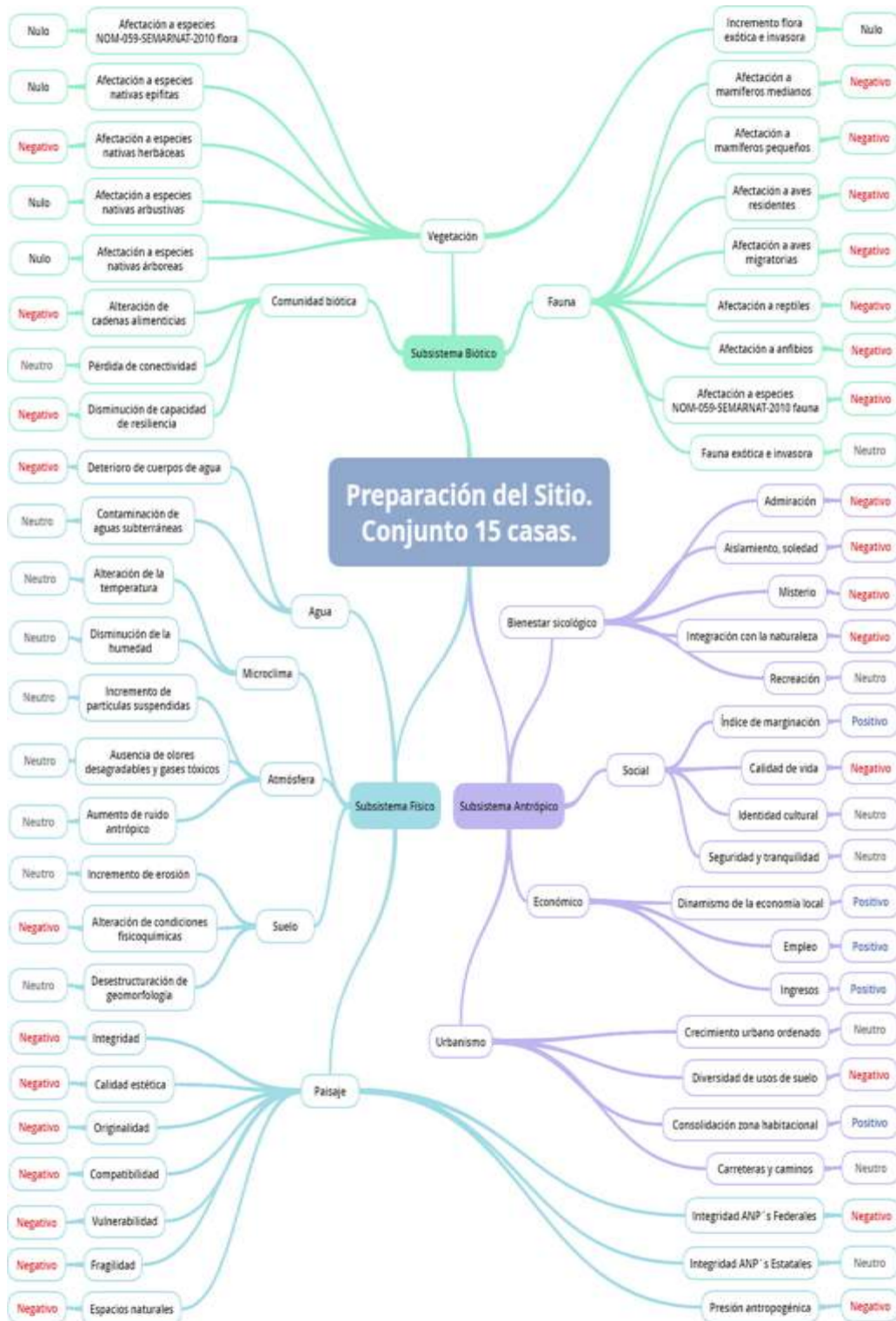


Figura 28. Red de impactos primarios por subsistema en la etapa de preparación del sitio.

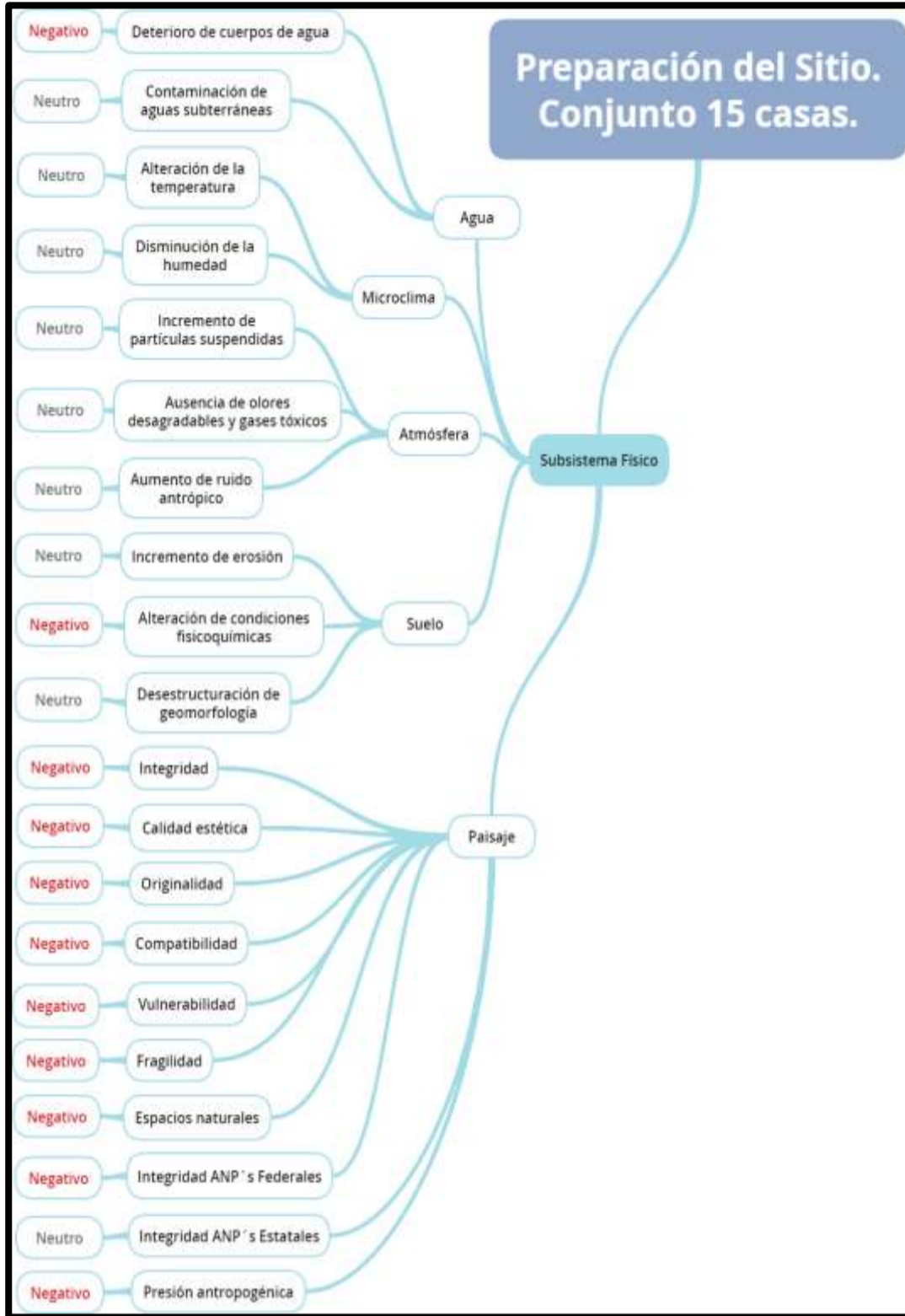


Figura 29. Red de impactos primarios sobre el subsistema físico en la etapa de preparación del sitio.



Figura 30. Red de impactos primarios sobre el subsistema biótico en la etapa de preparación del sitio.



Figura 31. Red de impactos primarios sobre el subsistema antrópico en la etapa de preparación del sitio.

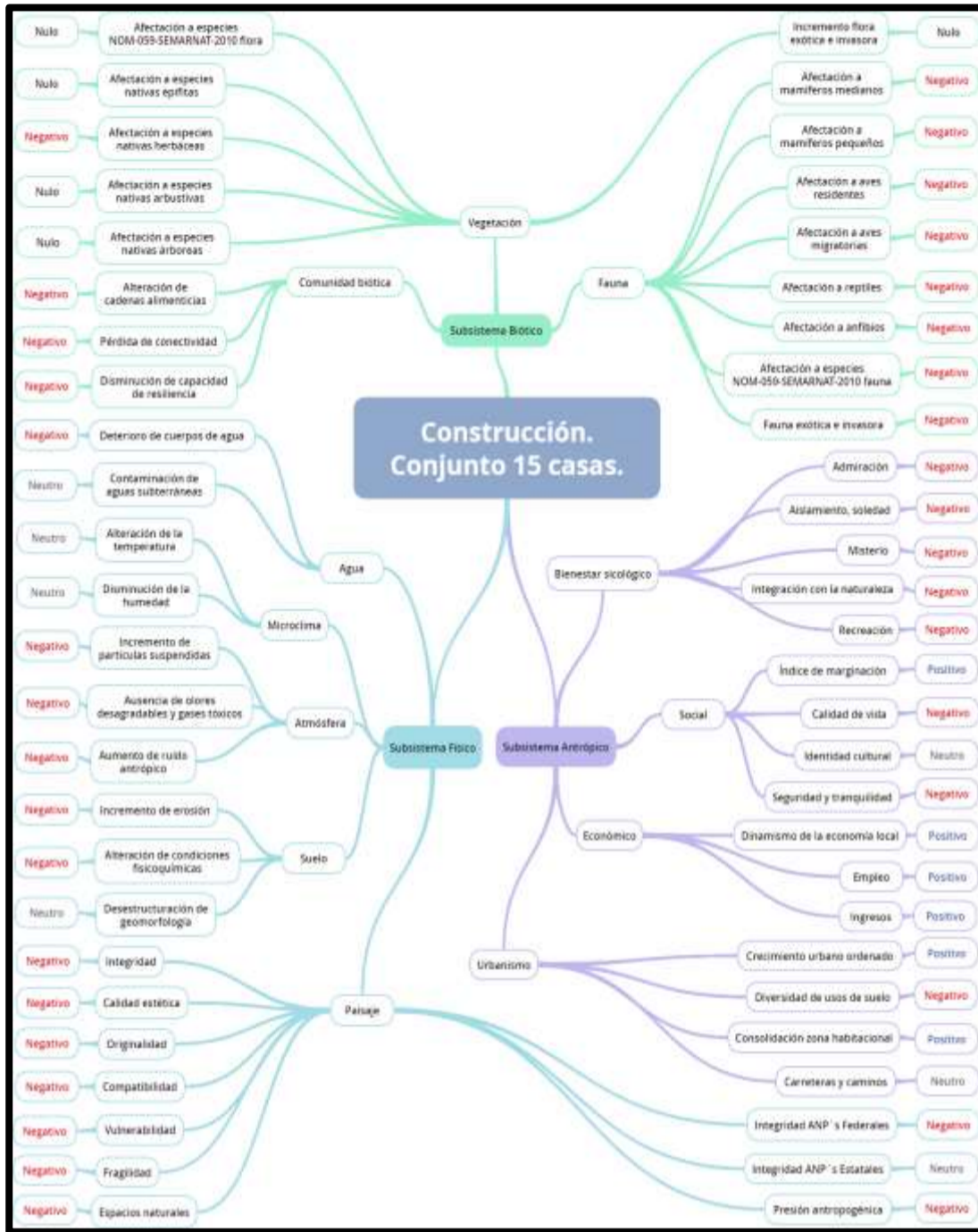


Figura 32. Red de impactos primarios por subsistema en la etapa de construcción de la obra.

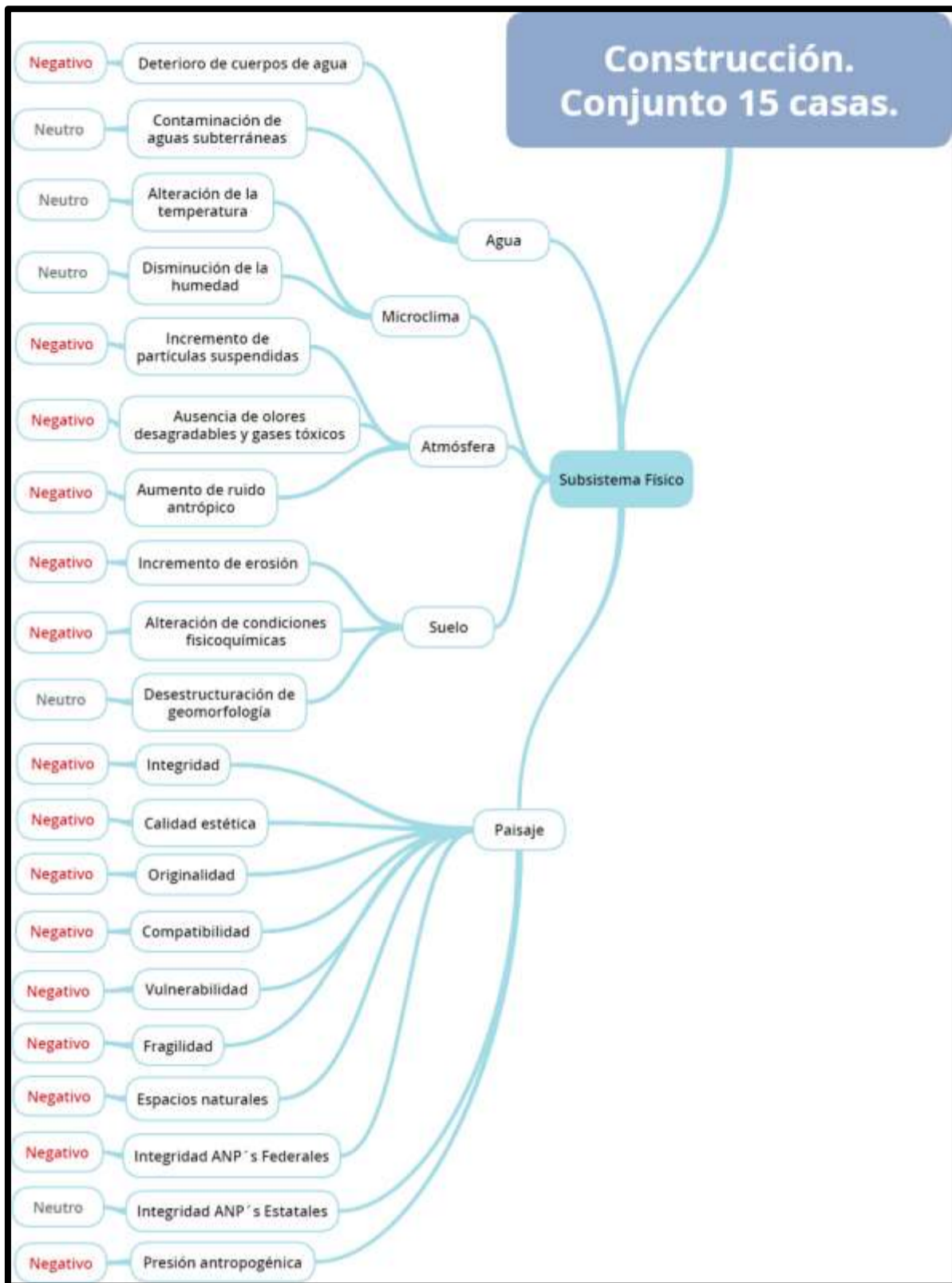


Figura 33. Red de impactos primarios sobre el subsistema físico en la etapa de construcción.

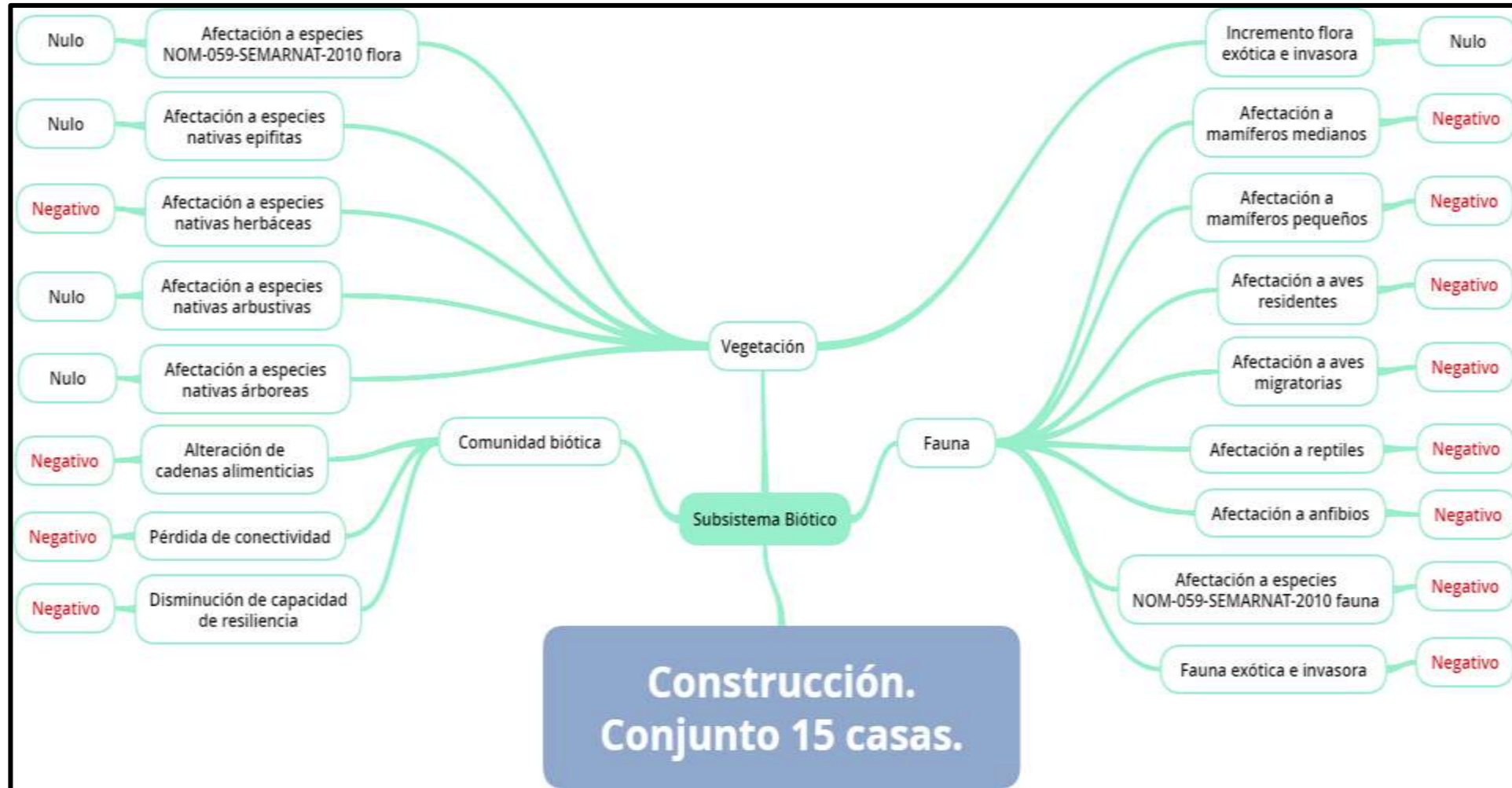


Figura 34. Red de impactos primarios sobre el subsistema biótico en la etapa de construcción.

Red de impactos primarios sobre el subsistema antrópico en la etapa de construcción.

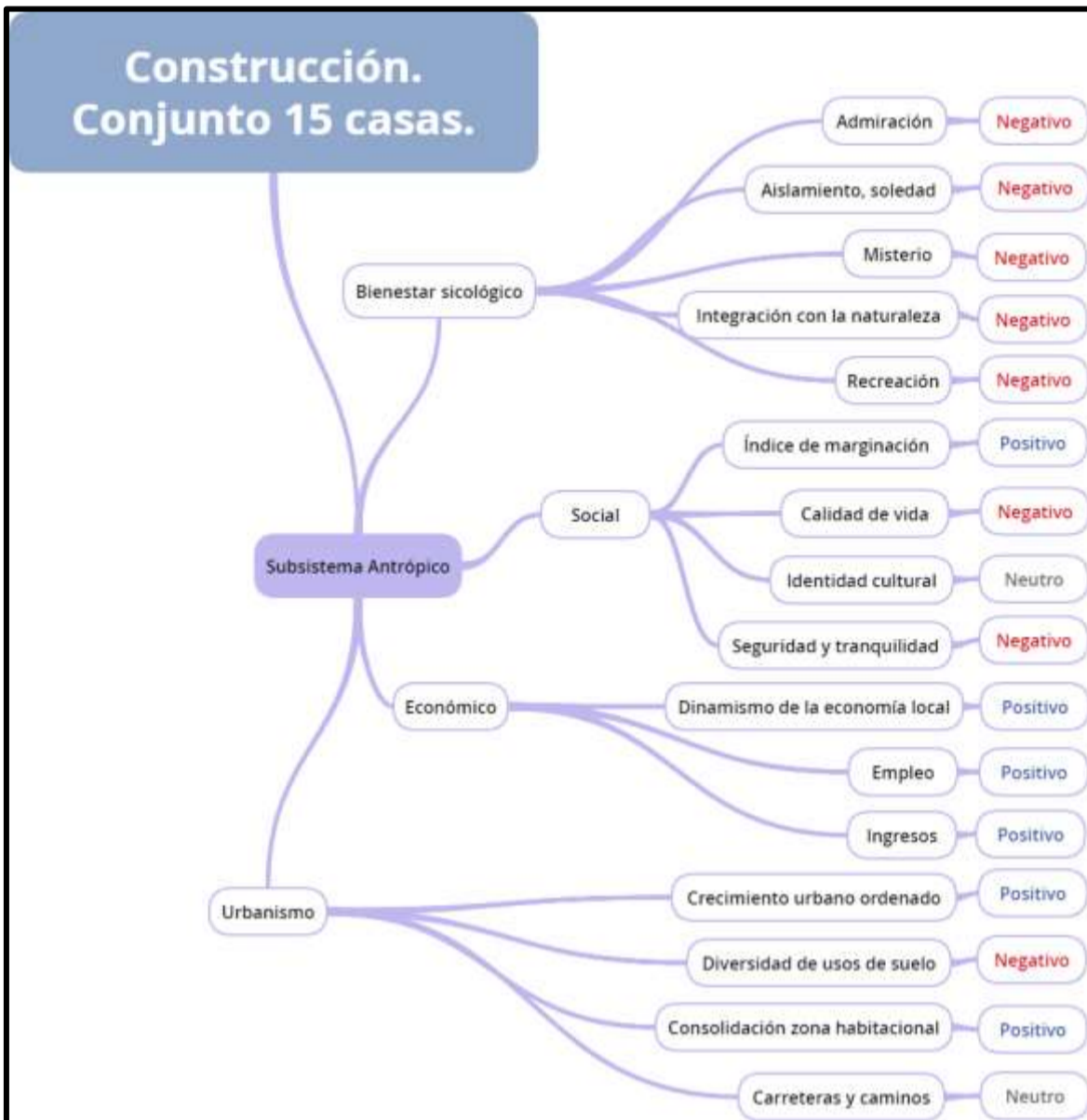


Figura 35. Red de impactos primarios sobre el subsistema antrópico en la etapa de construcción.

Red de impactos primarios por subsistema en la etapa de operación y mantenimiento de la obra.

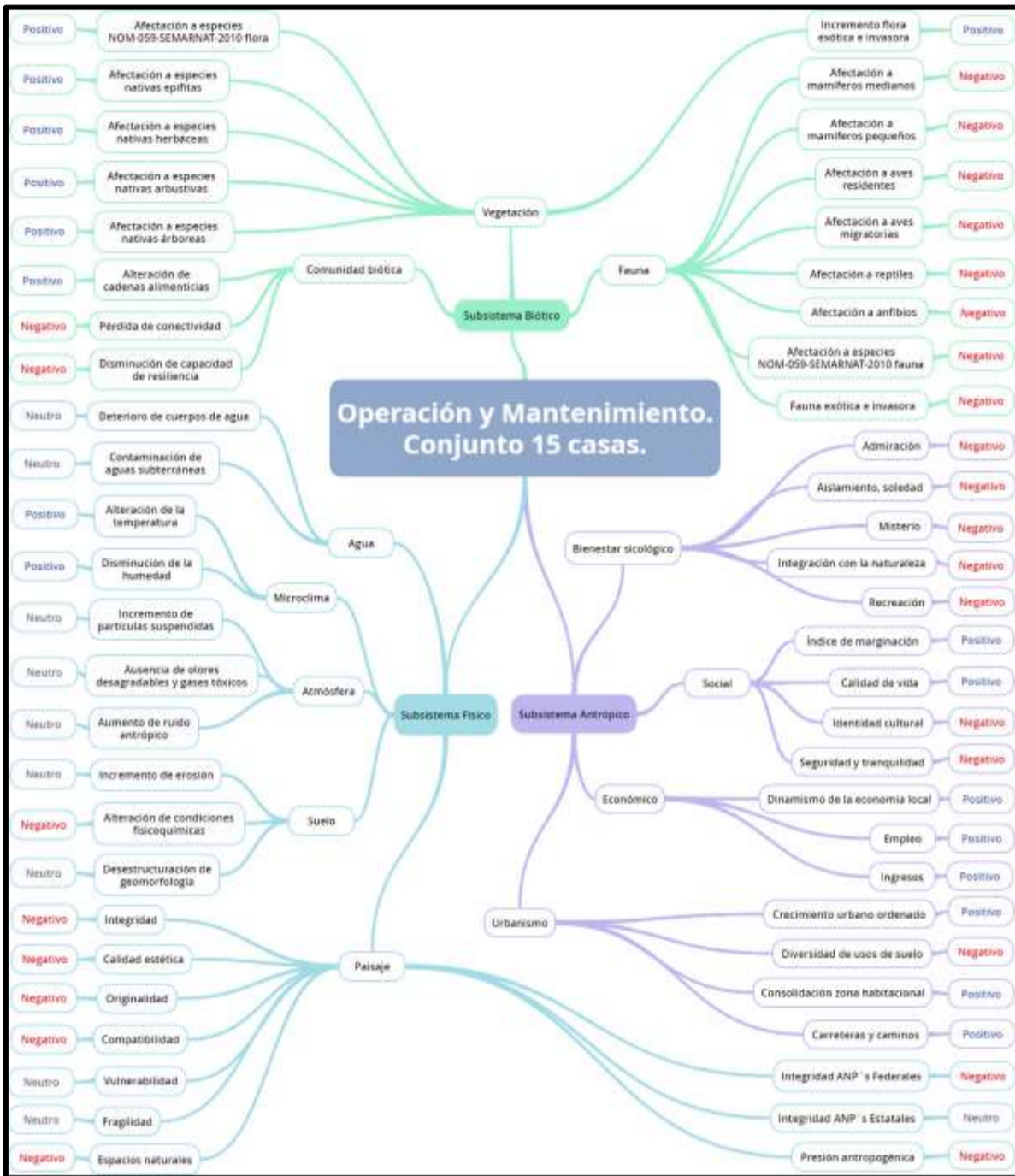


Figura 36. Red de impactos primarios por subsistema en la etapa de operación y mantenimiento de la obra.

Red de impactos primarios sobre el subsistema físico en la etapa de operación y mantenimiento.

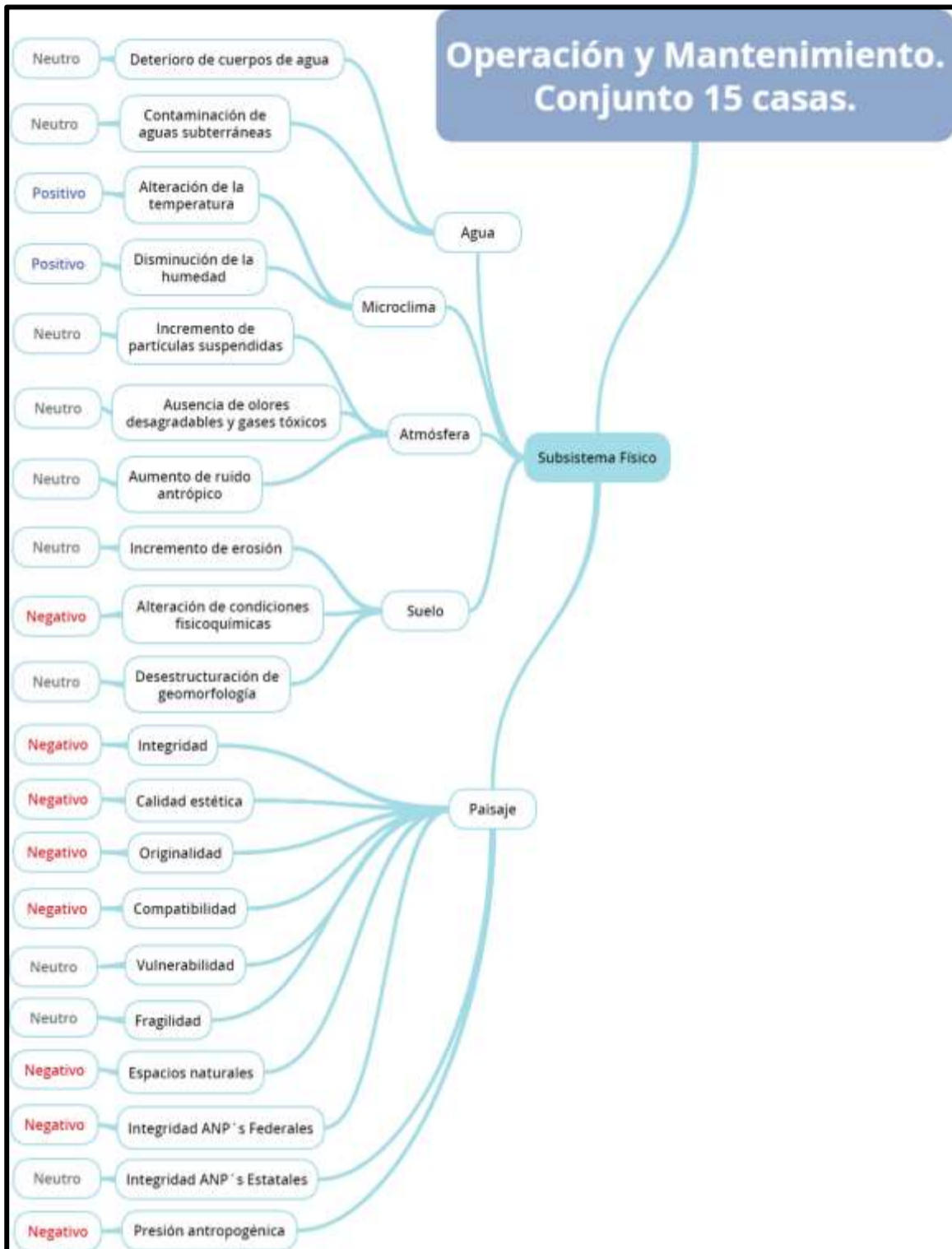


Figura 37. Red de impactos primarios sobre el subsistema físico en la etapa de operación y mantenimiento.

Red de impactos primarios sobre el subsistema biótico en la etapa de operación y mantenimiento.

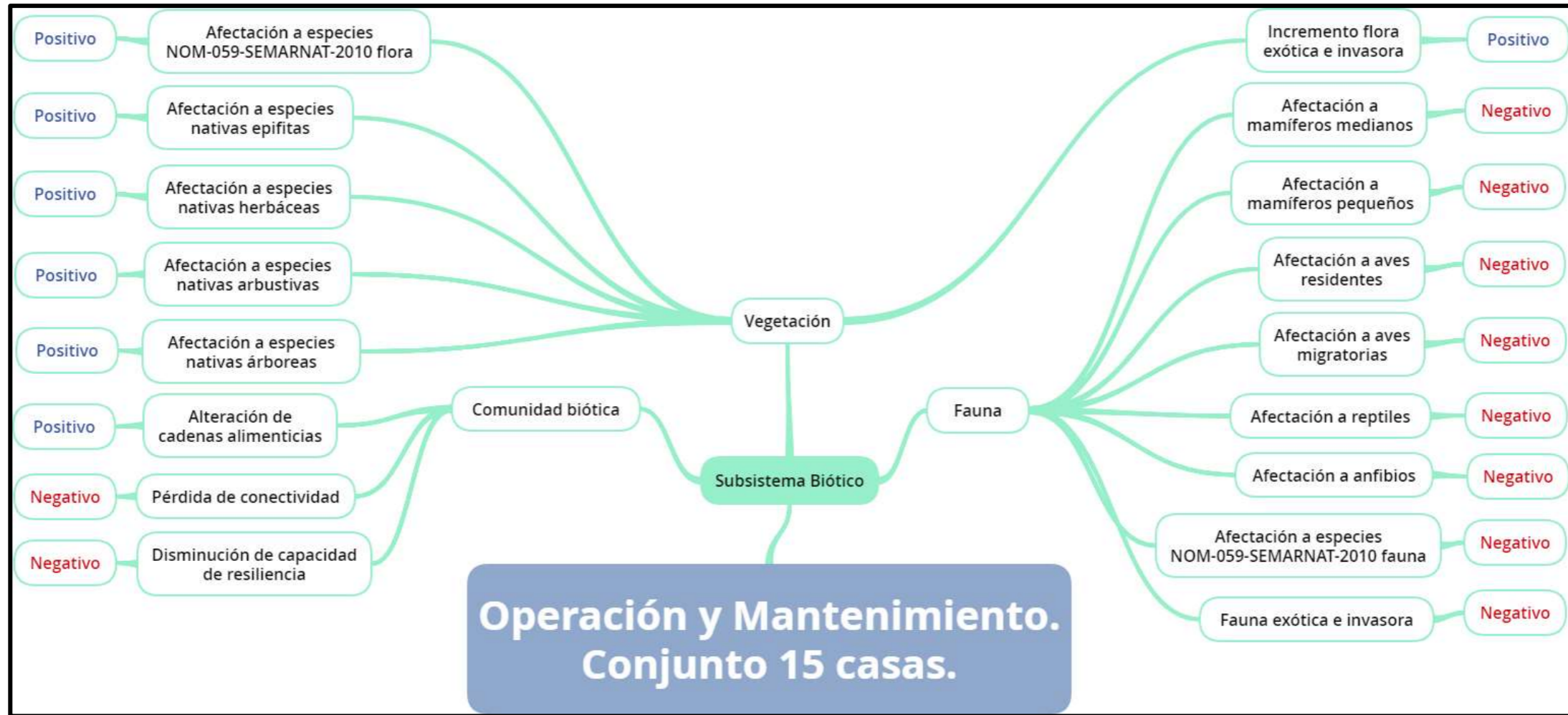


Figura 38. Red de impactos primarios sobre el subsistema biótico en la etapa de operación y mantenimiento.

Red de impactos primarios sobre el subsistema antrópico en la etapa de operación y mantenimiento.

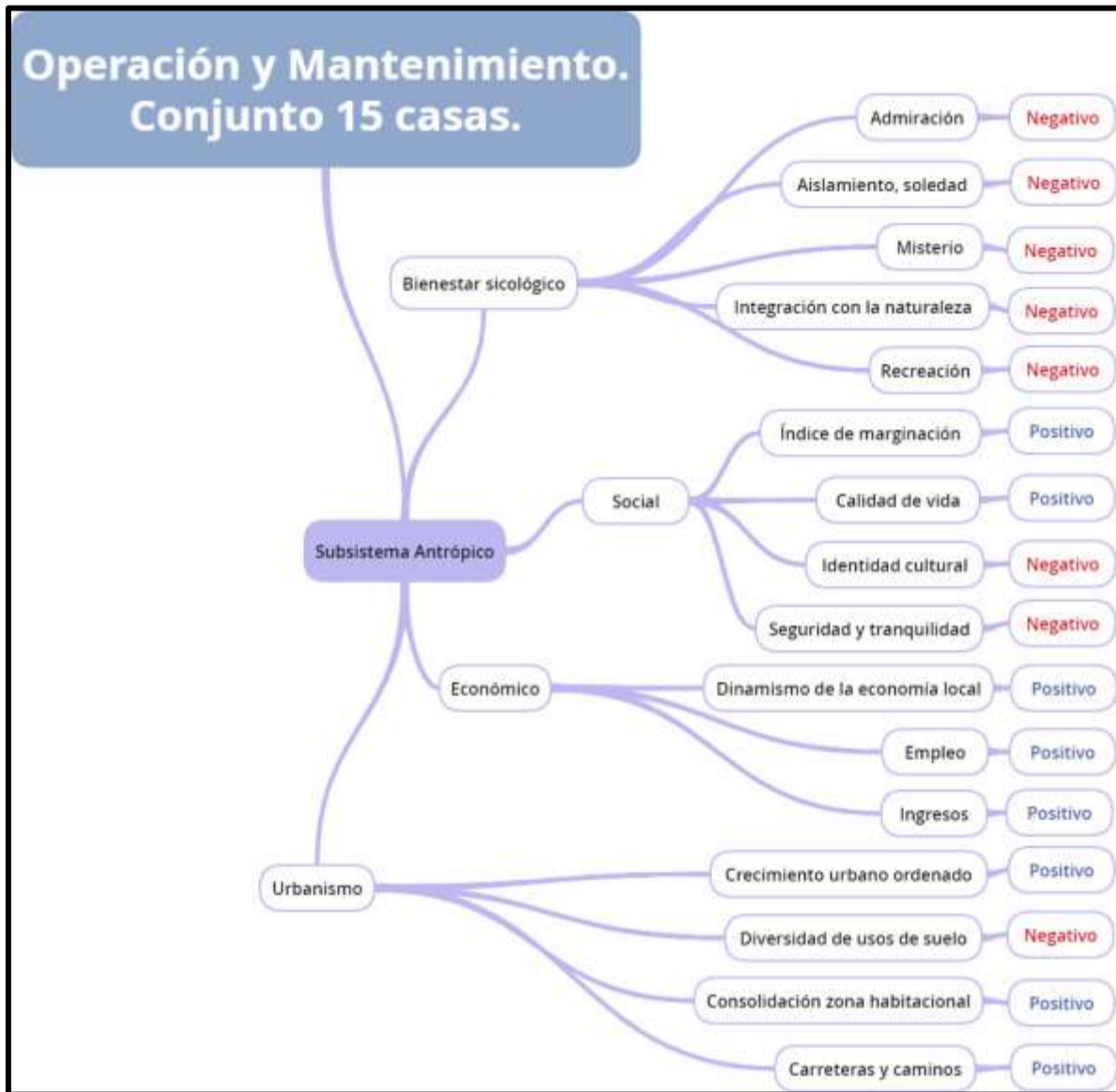


Figura 39. Red de impactos primarios sobre el subsistema antrópico en la etapa de operación y mantenimiento.

Red de impactos primarios por subsistema en la etapa de abandono de la obra.

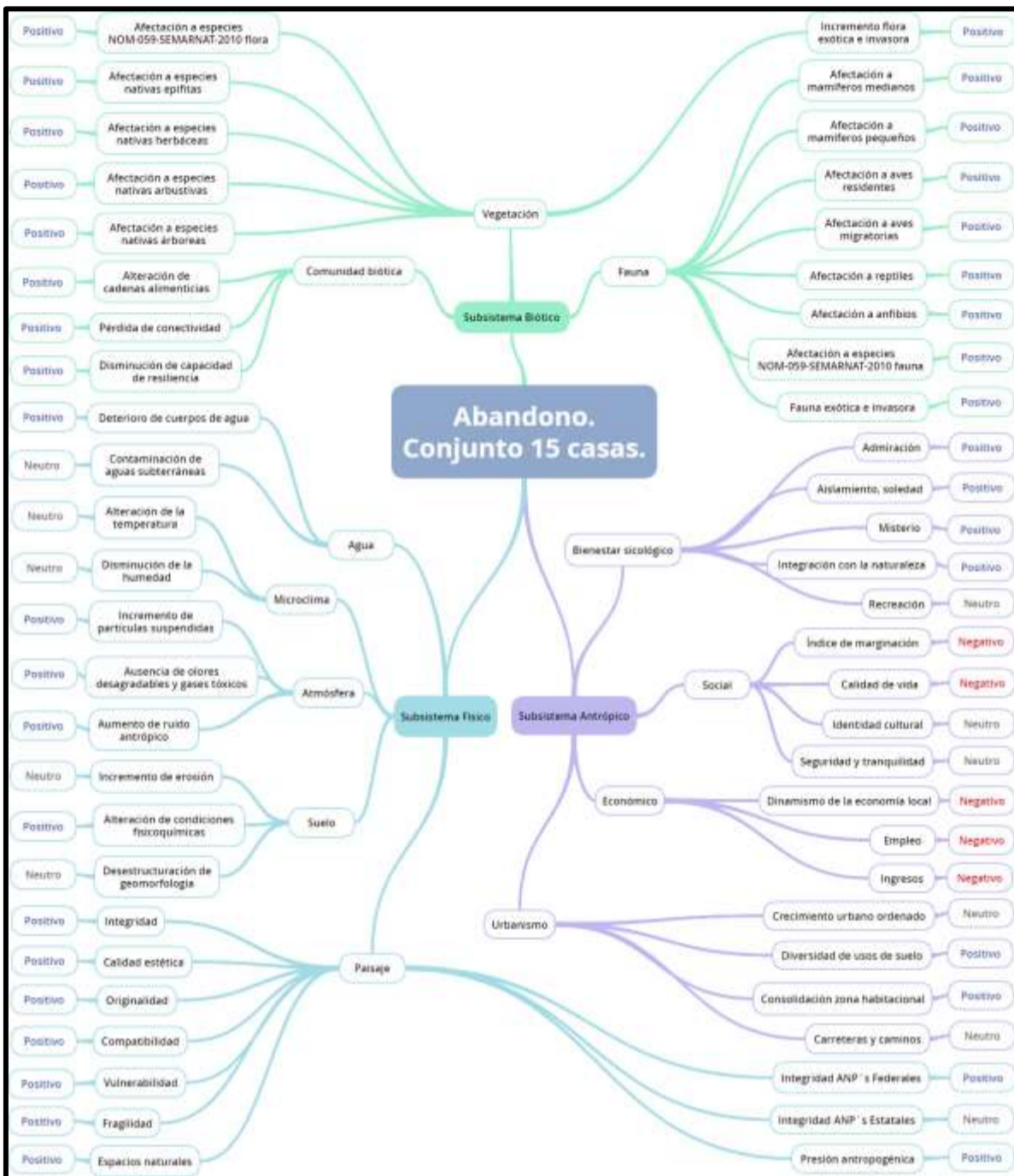


Figura 40. Red de impactos primarios por subsistema en la etapa de abandono de la obra.

Red de impactos primarios el subsistema físico en la etapa de abandono.

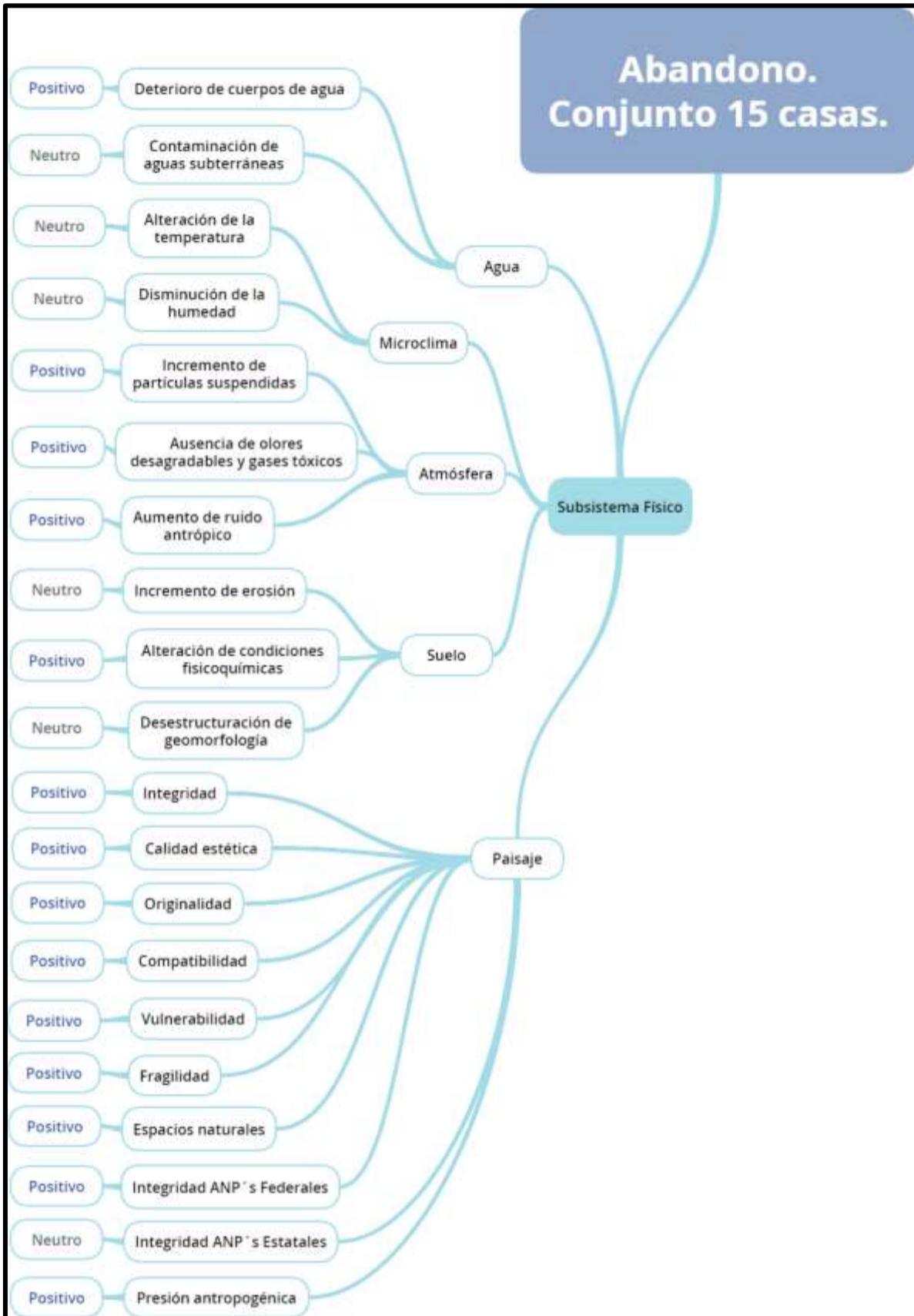


Figura 41. Red de impactos primarios el subsistema físico en la etapa de abandono.

Red de impactos primarios sobre el subsistema biótico en la etapa de abandono.



Figura 42. Red de impactos primarios sobre el subsistema biótico en la etapa de abandono.

Red de impactos primarios sobre el subsistema antrópico en la etapa de abandono.

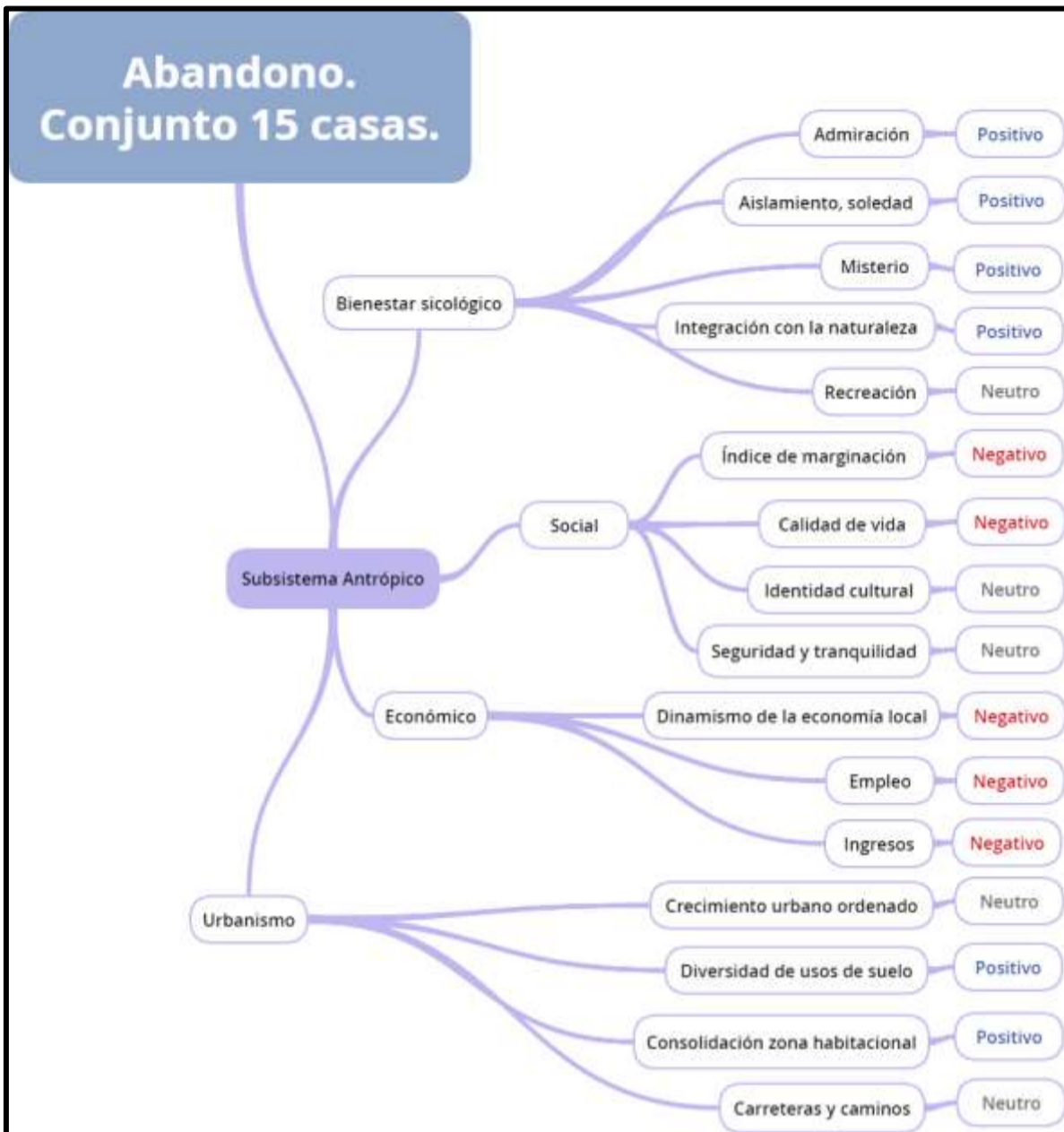


Figura 43. Red de impactos primarios sobre el subsistema antrópico en la etapa de abandono.

V.2. Caracterización de los impactos.

V.2.1 Definición del modelo (subsistemas y variables)

Basándose en la propuesta y Valores de Sistema de Evaluación Ambiental propuesto por Batelle (1974), pero modificándolo al modelo de Presión-Estado-Impacto-Respuesta (Kristensenn, 2004), el cual es un método utilizado por la European Environment Agency (EEA), se generó un modelo que incluyó tres subsistemas y 53 parámetros ambientales o variables, de los cuales 17 son bióticos, 20 Físicos y 16 antrópicos.

Una vez elegidas las variables se analizaron las presiones que la obra como Fuerza motriz generaría sobre ellas, que en este caso es el Proyecto Conjunto de 15 Casas en San Gaspar, reconociendo el estado que guardan las variables con base en la información generada en el Capítulo IV. Posteriormente se identificaron los impactos que las diferentes etapas y actividades de la obra producirían, considerando el resultado final con la respuesta a la Presión e Impacto, es decir ya con las medidas de Prevención, Mitigación y Compensación Aplicadas. Aunque se consideraron medidas para la etapa de Abandono, en este modelo no se consideró esta etapa, ya que, al no estar proyectada realmente esta etapa, generaría distorsión en el modelo y subestimaría las presiones e impactos limitando la respuesta a proponer.

Los impactos identificados fueron analizados por las actividades que se requieren para cada una de las etapas. Para calificar la magnitud del impacto se asignaron las categorías de alta, media y baja magnitud agrupándolos con base en la combinación de características del impacto en la siguiente escala propuesta en la Tabla siguiente.

VARIABLES POR SUBSISTEMA DEL MODELO PRESIÓN-ESTADO-IMPACTO-RESPUESTA PROYECTO CONJUNTO 15 CASAS, SAN GASPAR, VALLE DE BRAVO, MÉXICO

SUBSISTEMA BIÓTICO		SUBSISTEMA FÍSICO		SUBSISTEMA ANTRÓPICO	
Vegetación	Afectación a especies nativas Arbóreas	Agua	Deterioro de cuerpos de agua	Bienestar ecológico y espiritual	Admiración
Vegetación	Afectación a nativas arbustivas	Agua	Contaminación de aguas subterráneas	Bienestar ecológico y espiritual	Aislamiento, soledad
Vegetación	Afectación a nativas herbáceas	Microclima	Alteración de la temperatura	Bienestar ecológico y espiritual	Misterio
Vegetación	Afectación a nativas Epífitas	Microclima	Disminución de la humedad	Bienestar ecológico y espiritual	Integración con la naturaleza
Vegetación	Afectación a especies NOM-059-SEMARNAT-2010 flora	Atmósfera	Incremento de partículas suspendidas	Bienestar ecológico y espiritual	Recreación
Vegetación	Incremento flora exótica e invasora	Atmósfera	Ausencia de olores desagradables y gases tóxico	Bienestar ecológico y espiritual	Índice de Marginación
Fauna	Afectación a mamíferos medianos	Atmósfera	Aumento de ruido antrópico	Social	Calidad de vida
Fauna	Afectación a mamíferos pequeños	Suelo	Incremento de erosión	Social	Identidad cultural
Fauna	Afectación a aves residentes	Suelo	Alteración de condiciones físico-químicas	Social	Seguridad y tranquilidad
Fauna	Afectación a aves migratorias	Suelo	Desestructuración de geomorfología	Económico	Dinamismo de la Economía local
Fauna	Afectación a reptiles	Paisaje	Integridad	Económico	Empleo
Fauna	Afectación a anfibios	Paisaje	Calidad estética	Económico	Ingresos
Fauna	Afectación a especies NOM-059-SEMARNAT-2010 fauna	Paisaje	Originalidad	Urbanismo	Crecimiento urbano ordenado
Fauna	Fauna exótica e invasora	Paisaje	Compatibilidad	Urbanismo	Diversidad de usos de suelo
Comunidad biótica	Alteración de cadenas alimenticias	Paisaje	Vulnerabilidad	Urbanismo	Consolidación zona habitacional
Comunidad biótica	Pérdida de conectividad	Paisaje	Fragilidad	Urbanismo	Carreteras y caminos
Comunidad biótica	Disminución de capacidad de resiliencia	Paisaje	Espacios naturales		
		Paisaje	Presión Antropogénica		
		Paisaje	Integridad ANP's Federales		
		Paisaje	Integridad ANP's Estatales		

Figura 44. Variables por Subsistema del Modelo Presión-Estado-Impacto-Respuesta

CRITERIOS PARA CALIFICAR LA MAGNITUD DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

IMPACTO DE MAGNITUD ALTA / IMPACTO MUY SIGNIFICATIVO	IMPACTO DE MAGNITUD MEDIA / IMPACTO MEDIO SIGNIFICATIVO	IMPACTO DE MAGNITUD BAJA/ NO SIGNIFICATIVO
Se calificará al impacto de magnitud Alto o Muy Significativo y recibirá el valor de 3 y fracciones.	Se calificará al impacto de Magnitud Media o Significado Medio y recibirá el valor de 2 y fracciones.	Son impactos menos significativos, que no tienen relevancia pero su presencia y en su conjunto contribuyen a generar un impacto mayor. Recibirá el valor de 1 y fracciones.
Alto A Valor 3.75	Media A Valor 2.5	Baja A Valor 1
Permanente Extensivo Directo o indirecto Alta y media probabilidad de ocurrencia Existencia de medidas para mitigarlo	Impacto indirecto Temporal Extensivo Con alta probabilidad de ocurrencia	Temporal Directo o indirecto Extensivo Baja probabilidad de ocurrencia Reversible o recuperable (con medidas de compensación o mitigación)
Alto B Valor 3.75	Media B Valor 2.5	Baja B Valor 0.5
Permanente Directo Puntual Alta probabilidad de ocurrencia	Temporal Extensivo Directo o indirecto Media y alta probabilidad de ocurrencia	Temporal Indirecto Puntual Baja y media probabilidad de ocurrencia Reversible o recuperable (con medidas de compensación o mitigación)

CRITERIOS PARA CALIFICAR LA MAGNITUD DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

IMPACTO DE MAGNITUD ALTA / IMPACTO MUY SIGNIFICATIVO	IMPACTO DE MAGNITUD MEDIA / IMPACTO MEDIO SIGNIFICATIVO	IMPACTO DE MAGNITUD BAJA/ NO SIGNIFICATIVO
Alto C Valor 3.5	Media C Valor 2	
Permanente Puntual Indirecto con alta probabilidad	Temporal Directo Puntual Alta, media o baja probabilidad de ocurrencia	
Alto D Valor 3		
Permanente Directo o indirecto Puntual Media y baja probabilidad de ocurrencia		

Cuadro 85. Criterios y escala de evaluación de la magnitud de los impactos.

V.3. Modelo de Presión-Estado-Impacto-Respuesta para el proyecto Conjunto de 15 Casas en San Gaspar.

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
1. Subsistema Biótico					
1.1. Vegetación					
1.1.1. Afectación a especies nativas arbóreas	Remoción de arbolado	No existe arbolado dentro del predio	Sin medidas no hay. Con medidas es positiva, permanente, puntual, alta probabilidad de ocurrencia y directo.	Sin medidas Nulo Con medidas Positivo Alto C 3.5	Se introducirán ejemplares de especies nativas en la jardinería y áreas verdes del predio.

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
1.1.2. Afectación a especies nativas arbustivas	Disminución a cobertura.	El predio se mantenía “limpio” al ser agrícola, es decir de manera cíclica se hacía despalme para la siembra de forrajes o granos.	Se eliminará la vegetación herbácea y arbustiva (aunque no se apreciaron ejemplares desarrollados durante el estudio) del área donde se desarrollará la obra afectando de forma temporal el ecosistema en la totalidad del espacio que ocuparán las obras y posteriormente el espacio donde se establecerán las casas, sin embargo ya era un agro sistema cíclicamente sometido a modificación. Sin medidas la afectación es permanente, directa y de	Sin medidas Negativo Significativo Alto D 3 Con medidas Positivo Alto C 3.5	Como medida de mitigación se propone realizar una revegetación en 1000 m ² dentro del predio con especies nativas arbóreas nativas y especies herbáceas que sirvan de alimento a fauna melífera y polinizadora y establecer una reforestación de

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
			<p>baja probabilidad de ocurrencia.</p> <p>Con medidas es positiva, permanente, puntual, alta probabilidad de ocurrencia y directo.</p>		compensación de 20,000 m ² .
1.1.3. Afectación a especies nativas herbáceas	Disminución a cobertura.	El predio se mantenía “limpio” al ser agrícola, es decir de manera cíclica se hacía despalme para la siembra de forrajes o granos.	Se eliminará la vegetación herbácea y arbustiva del área donde se desarrollará la obra afectando de forma temporal el ecosistema en la totalidad del espacio que ocuparán las obras y posteriormente el espacio donde se establecerán las casas, sin embargo ya era	Sin medidas. Negativo Significativo Alto A 3.75	Como medida de mitigación se propone realizar una revegetación en 1000 m ² dentro del predio con especies nativas arbóreas nativas y especies

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
			<p>un agro sistema cíclicamente sometido a modificación.</p> <p>Sin medidas la afectación es permanente, directa y de absoluta seguridad de co-urrencia.</p> <p>Con medidas es positiva, permanente, puntual, alta probabilidad de ocurrencia y directo.</p>	<p>Positivo</p> <p>Alto C</p> <p>3.5</p>	<p>herbáceas que sirvan de alimento a fauna melífera y polinizadora y establecer una reforestación de compensación de 20,000 m².</p>
<p>1.1.4. Afectación a nativas epífitas</p>	<p>Disminución calidad de hábitat por despalme.</p>	<p>No hay estrato arbóreo y no se encontraron</p>	<p>Sin medidas no hay impacto pues no existen epífitas</p>	<p>Sin medidas</p> <p>Nulo</p>	<p>Como medida de mitigación se propone realizar</p>

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
		epifitas, debido a que el predio se mantenía “limpio” al ser agrícola, es decir de manera cíclica se hacía despalme para la siembra de forrajes o granos.	Con medidas es positivo permanente, puntual, alta probabilidad de ocurrencia y directo.	Con medidas Positivo Alto C 3.5	una revegetación en 1000 m ² dentro del predio con especies nativas arbóreas nativas y especies herbáceas que sirvan de alimento a fauna melífera y polinizadora Establecer una reforestación de compensación de 20,000 m ² .

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
					Introducción de 50 orquídeas de especies nativas.
1.1.5. Afectación a especies NOM-059-SEMARNAT-2010 flora	Disminución de calidad de hábitat por despalme, y cambio de uso de suelo en la superficie de las casas y zonas accesorias.	No hay especies de flora en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	<p>Hay impacto a nivel microcuenca por mayor fragmentación de hábitat. A nivel de predio no hay especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p> <p>El impacto sería negativo, permanente, con baja probabilidad de ocurrir a nivel sistema ambiental, pues es muy puntual.</p> <p>Con medidas es positiva, permanente, puntual, baja</p>	<p>Sin medidas</p> <p>Significativo</p> <p>Negativo</p> <p>Medio A</p> <p>2.5</p> <p>Con medidas</p> <p>Positivo</p> <p>Alto C</p> <p>3.5</p>	Como medida de mitigación se propone realizar una revegetación en 1000 m ² dentro del predio con especies nativas arbóreas nativas y especies herbáceas que sirvan de alimento a fauna melífera y polinizadora y

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
			probabilidad de ocurrencia y directo.		establecer una reforestación de compensación de 20,000 m ² .
1.1.6. Incremento de flora exótica e invasora	Introducción por modificación de hábitat y jardinería.	por de y agrícolas de manera cíclica se presentan especies invasoras y exóticas, las cuales se eliminan con el barbecho.	Al ser un predio utilizado en labores agrícolas de manera cíclica se presentan especies invasoras y exóticas, las cuales se eliminan con el barbecho. Sin medidas en la etapa de operación y mantenimiento se generan condiciones para la presencia de especies invasoras, pero de manera similar a la que se presentaba de forma cotidiana. Sin medidas el impacto sería nulo Con medidas al introducir especies nativas se	Sin medidas Nulo Con medidas Positivo Muy Significativo Alto D 3	Como medida de mitigación se propone realizar una revegetación en 1000 m ² dentro del predio con especies nativas arbóreas nativas y especies herbáceas que sirvan de

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Respuesta Impacto
			<p>disminuiría de forma moderada las condiciones para la presencia de exótica e invasoras, por lo que sería un impacto positivo, permanente, indirecto, puntual y de baja probabilidad.</p>	<p>alimento a fauna melífera y polinizadora.</p> <p>Se eliminarán y controlarán las especies exóticas que se ubiquen en el predio.</p> <p>De esta manera se contribuirá a una problemática global que rebasa el ámbito de acción del presente proyecto.</p>

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
1.2. Fauna					
1.2.1. Afectación a mamíferos nativos medianos	Disminución a calidad de hábitat. Presencia de fauna exótica.	Debido a que el predio es agrícola el hábitat para mamíferos medianos silvestres se deteriora cíclicamente.. Para la fauna en un área natural tipo de la microcuenca el índice de biodiversidad Simpson y de Margalef son Altos, y el índice de	Sin medidas en la etapa de preparación y construcción de manera puntual y temporal se modifica intensamente en el hábitat, posteriormente en la etapa de operación y mantenimiento se generan condiciones para la presencia de especies invasoras, pero solo es zona de tránsito para mamíferos medianos, ya que buscan mejores condiciones en zonas aledañas. Sin medidas se considera	Sin medidas Negativo Significativo Medio A 2.5 Con medidas Positivo Muy Significativo Alto D 3	Revegetación con especies nativas arbóreas y para melíferas y polinizadores para mejoramiento de hábitat en el área sin construcciones en una superficie de 1000 m ² . Se prohibirá cualquier tipo de caza o captura.

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
		y Shannon es medio.	negativo y probabilidad media. Con medidas se genera un espacio más estable, aunque con presencia humana constate de forma diurna, pero en las noches puede resultar un espacio favorable por lo que el impacto es positivo, permanente, puntual, baja probabilidad de ocurrencia y directo.		Control de especies exóticas e invasoras.
1.2.2. Afectación a mamíferos	Disminución calidad de hábitat de manera intensa	Debido a que el predio es agrícola el hábitat para	Sin medidas en la etapa de preparación y construcción de manera puntual y	Sin medidas Positivo	Revegetación con especies nativas para

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
nativos pequeños	durante la construcción y de manera moderada durante la ocupación. Presencia de fauna exótica.	la mamíferos pequeños silvestres se deteriora cíclicamente. Para la fauna en un área natural tipo de la microcuenca el índice de biodiversidad Simpson y de Margalef son Altos, y el índice de Shannon es medio.	temporal se modifica intensamente en el hábitat, posteriormente en la etapa de operación y mantenimiento se generan condiciones para la presencia de especies invasoras,. Sin medidas se considera positivo, temporal, directo y probabilidad media. Con medidas se genera un espacio más estable, aunque con presencia humana constate de forma diurna, pero en las noches puede resultar un espacio favorable por lo que el impacto es positivo,	Alto C 3.5 Con medidas Positivo Muy Significativo Alto D 3	mejoramiento de hábitat en el área sin construcciones en una superficie de 1000 m ² . Instalar bebederos en sitios adecuados para la fauna silvestre. Se prohibirá cualquier tipo de caza o captura. Control de especies

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Respuesta Impacto
			<p>permanente, puntual, baja probabilidad de ocurrencia y directo.</p>	<p>exóticas e invasoras.</p> <p>Establecimiento de mecanismos para evitar contaminación lumínica durante la noche, tales como la instalación de cubiertas en luminarias (sistema <i>full cut off</i>), instalación de reflectores en vialidades internas y sensores en</p>

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
					exteriores, cortinas en ventanales.
1.2.3. Afectación a aves residentes	Disminución calidad de hábitat.	El hábitat está deteriorado por la eliminación constante del estrato herbáceo y arbustivo. Para la fauna en un área natural tipo de la microcuenca el índice de biodiversidad Simpson y de Margalef son	Sin medidas el impacto hacia las aves es menor, pero la fragmentación del paisaje va siendo un impacto acumulativo que disminuye la capacidad de desarrollo de las poblaciones de aves. El impacto sería negativo, indirecto, puntual, probabilidad media y temporal a nivel del sistema ambiental.	Sin medidas Negativo Poco significativo Bajo B 0.5 Con medidas Positivo Muy Significativo	Como medida de mitigación se propone realizar una revegetación en 1000 m ² dentro del predio con especies nativas arbóreas nativas y especies herbáceas que sirvan de alimento a fauna

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
		Altos, y el índice de y Shannon es medio	Con medidas se genera un espacio más estable y favorable para la avifauna, aunque con presencia humana constate de forma diurna; con la revegetación con especies melíferas y par polinizadores se promueve enriquecer la cadena trófica. Por lo anterior el impacto es positivo, permanente, puntual, baja probabilidad de ocurrencia y directo.	Alto D 3	melífera y polinizadora Establecer una reforestación de compensación de 20,000 m ² . Se prohibirá cualquier tipo de caza o captura. Control de especies exóticas e invasoras.
1.2.4. Afectación a	Disminución calidad de hábitat.	El hábitat está deteriorado por la eliminación	Sin medidas el impacto hacia las aves es menor, pero la fragmentación del	Sin medidas Negativo Poco	Como medida de mitigación se propone realizar

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
aves migratorias		<p>constante del estrato herbáceo y arbustivo. Para la fauna en un área natural tipo de la microcuenca el índice de biodiversidad Sampson y de Margalef son Altos, y el índice de Shannon es medio</p>	<p>paisaje va siendo un impacto acumulativo que disminuye la capacidad de desarrollo de las poblaciones de aves. El impacto sería negativo, indirecto, puntual, probabilidad media y temporal a nivel del sistema ambiental.</p> <p>Con medidas se genera un espacio más estable y favorable para la avifauna, aunque con presencia humana constate de forma diurna; con la revegetación con especies melíferas y par polinizadores se promueve enriquecer la cadena trófica.</p>	<p>significativo Bajo B 0.5 Con medidas Positivo Muy Significativo Alto D 3</p>	<p>una revegetación en 1000 m² dentro del predio con especies nativas arbóreas nativas y especies herbáceas que sirvan de alimento a fauna melífera y polinizadora</p> <p>Establecer una reforestación de compensación de 20,000 m².</p>

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
			Por lo anterior el impacto es positivo, permanente, puntual, baja probabilidad de ocurrencia y directo.		Se prohibirá cualquier tipo de caza o captura. Control de especies exóticas e invasoras.
1.2.5. Afectación a reptiles	Disminución de calidad de hábitat de manera intensa durante la construcción y de manera moderada durante la ocupación. Presencia de fauna exótica.	Debido a que el predio es agrícola el hábitat para reptiles silvestres se deteriora cíclicamente.. Para la fauna en un área natural tipo de la microcuenca el índice de	Sin medidas en la etapa de preparación y construcción de manera puntual y temporal se modifica intensamente en el hábitat, posteriormente en la etapa de operación y mantenimiento se generan condiciones para la presencia de especies de	Sin medidas Negativo Medio B 2.5 Con medidas Positivo	Como medida de mitigación se propone realizar una revegetación en 1000 m ² dentro del predio con especies nativas arbóreas nativas y especies

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
		<p>biodiversidad Simpson y de Margalef son Altos, y el índice de Shannon es medio.</p>	<p>reptiles. Sin medidas se considera negativo, temporal, directo y probabilidad media.</p> <p>Con medidas se genera un espacio más estable, aunque con presencia humana constate de forma diurna; con la revegetación con especies melíferas y par polinizadores se promueve enriquecer la cadena trófica. Por lo anterior el impacto es positivo, permanente, puntual, baja probabilidad de ocurrencia y directo.</p>	<p>Muy Significativo</p> <p>Alto D</p> <p>3</p>	<p>herbáceas que sirvan de alimento a fauna melífera y polinizadora</p> <p>Establecer una reforestación de compensación de 20,000 m².</p> <p>Se prohibirá cualquier tipo de caza o captura.</p> <p>Control de especies exóticas e invasoras.</p>

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
1.2.6. Afectación a anfibios	Disminución calidad de hábitat.	Debido a que el predio es agrícola el hábitat para reptiles silvestres se deteriora cíclicamente y es poco probable la presencia de anfibios.	<p>Sin medidas las condiciones para los anfibios no son muy adecuadas por lo que el impacto es reducido y poco probable para estas poblaciones, sobre todo al ser puntuales en su extensión y no sobrepasar el predio.</p> <p>Con medidas se mejoran las condiciones para los anfibios pero es poco probable su presencia sin embargo el mejoramiento será permanente, indirecto, y con</p>	<p>Sin medidas Negativo</p> <p>Poco significativo Bajo B 0.5</p> <p>Con medidas Positivo</p> <p>Muy Significativo Alto D 3</p>	<p>Como medida de mitigación se propone realizar una revegetación en 1000 m² dentro del predio con especies nativas arbóreas nativas y especies herbáceas que sirvan de alimento a fauna melífera y polinizadora</p>

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
			baja probabilidad de ocurrencia.		Establecer una reforestación de compensación de 20,000 m ² .
1.2.7. Afectación a especies NOM-059-SEMARNAT-2010 fauna	Disminución a calidad de hábitat por despalme, y cambio de uso de suelo en la superficie de las casas y zonas accesorias.	No hay especies de flora en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	<p>Hay impacto a nivel microcuenca por mayor fragmentación de hábitat. A nivel de predio no hay especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p> <p>El impacto sería negativo, permanente, con baja probabilidad de ocurrir a nivel sistema ambiental, pues es muy puntual.</p>	<p>Sin medidas</p> <p>Significativo</p> <p>Negativo</p> <p>Medio A</p> <p>2.5</p> <p>Con medidas</p> <p>Muy Significativo</p> <p>Positivo</p>	Como medida de mitigación se propone realizar una revegetación en 1000 m ² dentro del predio con especies nativas arbóreas y especies nativas y herbáceas que sirvan de alimento a fauna melífera y

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
			Con medidas es positiva, permanente, puntual, baja probabilidad de ocurrencia y directo.	Alto C 3.5	polinizadora y establecer una reforestación de compensación de 20,000 m ² . Introducción de 50 orquídeas de especies nativas.
1.2.8. Fauna exótica e invasora	Por el avance de los asentamientos humanos y la modificación cíclica del sistema agrícola hay una constante presencia de	Hay fuerte presencia de especies de fauna feral e invasora en toda el Área de Protección de Recursos Naturales de Valle	Sin medidas la fragmentación del hábitat y el impacto acumulativo producto de la presión antropogénica genera mayor presencia de especies invasoras. Lo que se convertirá en un impacto	Sin medidas Negativo Significativo Medio A 2.5	Como medida de mitigación se propone realizar una revegetación en 1000 m ² dentro del predio con especies

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
	especies de fauna feral y nociva.	de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, pero aún más en la zona urbana y aledaña.	negativo, puntual de alta probabilidad, temporal y acumulativo a nivel sistema ambiental. Con medidas el mejoramiento del hábitat hacia un ecosistema modificado más estable y con mayor presencia de especies nativas se generan condiciones más adecuadas para la fauna nativa por lo que se disminuye la presencia de fauna exótica	Con medidas Muy Significativo Positivo Alto C 3.5	nativas arbóreas y especies herbáceas que sirvan de alimento a fauna melífera y polinizadora y establecer una reforestación de compensación de 20,000 m ² . Introducción de 50 orquídeas de especies Se eliminarán y controlarán las especies

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
					<p>exóticas que se ubiquen en el predio.</p> <p>De esta manera se contribuirá a una problemática global que rebasa el ámbito de acción del presente proyecto.</p>
1.3. Comunidad biótica					
1.3.1. Alteración de cadenas alimenticias	Desestructuración parcial de las cadenas alimenticias por	Al ser un sistema agrícola las poblaciones de vida silvestre han disminuido	Sin medidas la modificación del hábitat afecta la disposición de alimentos para las especies menos flexibles, sin embargo	Sin medidas Negativo Alto D 3	Como medida de mitigación se propone realizar una revegetación en 1000 m ²

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
	modificación de hábitat.	afectando las cadenas alimenticias.	<p>muchas de las poblaciones de especies de fauna silvestre que perviven en la zona tienen plasticidad en sus hábitos alimenticios, por lo que el impacto será muy puntual en este sentido e incluso diferenciado, ya que podrá haber mayor disposición de alimento para algunas especies que se adaptan a medios antropogénicos.</p> <p>Con medidas al generar un hábitat más estable y realizar la revegetación con nativas y alimenticias para melíferas y polinizadores se</p>	<p>Con medidas</p> <p>Muy Significativo</p> <p>Positivo</p> <p>Alto C</p> <p>3.5</p>	dentro del predio con especies nativas arbóreas y especies herbáceas que sirvan de alimento a fauna melífera y polinizadora.

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
			fortalecen las cadenas alimenticias. Dado lo anterior el impacto es positivo, permanente, directo, puntual y de media probabilidad de ocurrencia.		
1.3.2. Pérdida de conectividad	Fragmentación de hábitat por construcciones antropogénicas.	Hay una gran fragmentación del bosque en la región, aunque el sistema agrícola cuando estaban los cultivos desarrollándose proveía para la fauna mejores condiciones que asentamientos	Sin medidas la modificación del hábitat afecta la conectividad de los ecosistemas que permita el intercambio genético de poblaciones de vida silvestre, así como la disposición de alimentos y territorios para el desarrollo adecuado de su nicho ecológico. Esto se convertirá en un impacto negativo, muy	Sin medidas Negativo Muy Significativo Alto B 3.75 Con medidas Positivo	Como medida de mitigación se propone realizar una revegetación en 1000 m ² dentro del predio con especies nativas arbóreas nativas y especies herbáceas que sirvan de

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
		humanos, sin embargo para la flora si representaba en el incremento de la conectividad para poblaciones nativas.	probable, permanente y acumulativo a nivel sistema ambiental. Con medidas la situación se mitiga y compensa en mayor medida generando una superficie compacta de bosque en 2 has por lo que el impacto sería positivo, muy probable, permanente y acumulativo a nivel sistema ambiental.	Muy Significativo Alto B 3.75	alimento a fauna melífera y polinizadora y establecer una reforestación de compensación de 20,000 m ² . Introducción de 50 orquídeas de especies Esto a nivel del área natural protegida en la que está inserto el proyecto permitirá

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
					contribuir a recuperar y mejorar los bienes y servicios.
1.3.3. Disminución de Capacidad de resiliencia	Disminución de capacidad por incremento de un ecosistema artificial permanente.	El bosque está fragmentado y se ve sometido a presiones que limitan su regeneración, pero aún conserva esa capacidad en zonas con bosques más compactos.	Sin medidas la modificación del hábitat aunque de manera muy puntual en el proyecto afecta el desarrollo adecuado de los nichos ecológicos de la vida silvestre para las especies con menor plasticidad, simplificando el ecosistema. Esto se convertirá en un impacto puntual, de	Sin medidas Negativo Significativo Alto C 3 Con medidas Positivo Significativo Alto D	Revegetación con especies nativas para mejoramiento de hábitat para fauna silvestre en el área sin construcciones. Instalar bebederos en sitios adecuados

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
			<p>probabilidad media, permanente y acumulativo.</p> <p>Con las medidas con la reforestación de compensación restaurando un área mucho mayor a la afectada y en el predio al introducir un hábitat más estable en la zona sin construcción se logrará contribuir a mejorar la capacidad de resiliencia del sistema ambiental por lo que el impacto será permanente, indirecto, puntual y de alta probabilidad de ocurrencia.</p>	3	<p>para la fauna silvestre.</p> <p>Se prohibirá cualquier tipo de caza o captura.</p> <p>Establecimiento de mecanismos para proteger y resguardar a los individuos que habitan el sitio.</p> <p>Control de especies exóticas e invasoras.</p> <p>Establecimiento de orquídeas y</p>

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Respuesta Impacto
				<p>Agave <i>inaequidens</i> y <i>A. attenuata</i> con ejemplares de procedencia legal para que sirvan de alimento a especies libadoras.</p> <p>Establecimiento de mecanismos para evitar contaminación lumínica durante la noche, tales como la instalación de</p>

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta	
					cubiertas en luminarias (sistema <i>full cut off</i>), instalación de reflectores en vialidades internas y sensores en exteriores, cortinas en ventanales.	
2. Subsistema Medio Físico						
2.1. Agua						
2.1.1 Cuerpos de agua	Arrastre por modificación temporal	por de	El predio se encuentra aledaño a la Presa de Valle	Sin medidas el arrastre de suelo hacia la presa será mínimo por erosión eólica y	Sin medidas Negativo Poco	Como medida de mitigación establecer un

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
	topografía y desestructuración del suelo.	de Bravo, no hay actualmente una fuerte pendiente hacia la presa, sin embargo esta ya presenta problemas de azolve por arrastre de materiales y por otra parte existe contaminación del agua por diversas fuentes desde la cuenca alta hasta la zona urbana de Valle de Bravo.	<p>mínimamente por erosión hídrica, pues no hay pendiente y será menor al que ya se presentaba con la actividad agrícola. El impacto será muy puntual negativo, indirecto, poco probable, temporal y puede ser mitigado y compensado.</p> <p>Con medidas será compensando con la reforestación, pero esto se reflejará a mediano y largo plazo.</p>	<p>significativo</p> <p>Bajo B</p> <p>0.5</p> <p>Con medidas</p> <p>Neutro.</p>	<p>sistema de tratamiento de aguas, con el fin de llegar a un alto grado de pureza y calidad del agua suficiente para devolverla al suelo, y en consecuencia a la presa.</p> <p>Como medidas de compensación reforestación de 2 has. mixta de coníferas y</p>

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
					encinos para conservación y contribución al mejoramiento de los bienes y servicios ambientales hidrológicos.
2.1.2. Agua subterráneas	Disminución de la captación de agua en el área.	Se considera un acuífero sano.	Se afectaría muy puntual y temporalmente la recarga del acuífero por lo que el impacto es negativo, pero improbable. Con medidas esto se compensará ampliamente al	Sin medidas Negativo Poco significativo Bajo B 0.5	Como medida de mitigación establecer un sistema de tratamiento de aguas, con el fin de llegar a un alto grado de

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
			incrementar la superficie arbolada en la microcuenca sustituyendo un agro sistema por una plantación para conservación.	Con medidas Positivo Poco significativo Bajo B 0.5	<p>pureza y calidad del agua suficiente para devolverla al suelo, y en consecuencia a la presa.</p> <p>Como medidas de compensación reforestación de 2 has. mixta de coníferas y encinos para conservación y contribución al mejoramiento de los bienes y</p>

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
					servicios ambientales hidrológicos.
2.2. Microclima					
2.2.1. Temperatura	Incremento de temperatura por construcciones y disminución de cobertura forestal.	El predio al estar destinado a la agricultura contribuye a una exposición cotidiana de las variaciones diurnas de temperatura en la superficie del suelo, entre el día y la noche, lo cual se amortigua más en	En el proyecto sin medidas se afectaría muy puntualmente en cuanto a extensión del impacto la temperatura ambiental, pero de forma no significativa, al ya no existir ni fomentar islas de calor. El impacto es improbable, pero negativo.	Sin medidas Neutro Con medidas Positivo Muy Significativo Alto C 3.5	Como medida de mitigación se propone realizar una revegetación en 1000 m ² dentro del predio con especies nativas arbóreas y especies herbáceas que sirvan de

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
		zonas con vegetación.			alimento a fauna melífera y polinizadora y establecer una reforestación de compensación de 20,000 m ² .
2.2.2. Humedad	Disminución de humedad por pérdida de cobertura forestal.	El predio al estar destinado a la agricultura contribuye poco a la conservación de la humedad ambiental, sin embargo esta	En el proyecto sin medidas se mantendrá la humedad ambiental debido a estar aledaño a la Presa Miguel Alemán, al ya no existir ni fomentar islas de calor. El impacto es improbable, pero negativo.	Sin medidas Neutro Con medidas Positivo	Como medida de mitigación se propone realizar una revegetación en 1000 m ² dentro del predio con especies nativas arbóreas

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
		<p>aledaño a la Presa Miguel Alemán y presenta un clima Semicálido Subhúmedo con humedad media.</p>		<p>Muy Significativo Media A 2.5</p>	<p>nativas y especies herbáceas que sirvan de alimento a fauna melífera y polinizadora y establecer una reforestación de compensación de 20,000 m².</p>
2.3. Atmosfera					

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
2.3.1. Partículas suspendidas	Se generarán de manera temporal partículas suspendidas durante el proceso constructivo.	Al ser un predio agrícola se generaban cíclicamente partículas de polvo durante la época de barbecho. No hay presencia permanente o continua de partículas suspendidas.	Se generarán de manera temporal partículas suspendidas durante el proceso constructivo, pero no será significativo y se pueden tomar medidas de prevención y mitigación.	Sin medidas Negativo Poco significativo Bajo B 0.5	Previo y durante las acciones de remoción y excavación se deberá humedecer 2 veces al día el terreno a razón de 2 litros de agua por m ² .
2.3.2. Olores desagradables	Se generarán de manera temporal olores y gases	No hay presencia permanente o	Existe una probabilidad media de que se generen de manera temporal gases	Sin medidas	Todos los vehículos deberán ser

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
y gases tóxicos	durante el proceso constructivo.	continua de olores y gases.	<p>durante el proceso constructivo directamente, pero será puntual.</p> <p>Con medidas este impacto se mitigará y prevendrá que no sea más intenso, pero de todos modos se generará de forma, puntual, temporal y directa.</p>	<p>Negativo</p> <p>Poco significativo</p> <p>Bajo B</p> <p>0.5</p> <p>Con medidas</p> <p>Negativo</p> <p>Poco significativo</p> <p>Bajo B</p> <p>0.5</p>	<p>previamente verificados y junto con la maquinaria contar con un mantenimiento adecuado que optimice su combustión interna disminuyendo la generación de gases y olores.</p> <p>Se evitará la quema de materiales y residuos.</p>

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
2..3.3. Ruido antrópico	Se generará ruido de manera temporal durante el proceso constructivo y posteriormente será ruido moderado durante la ocupación de la casa.	No hay presencia permanente o continúa de ruido antrópico, salvo eventualmente.	<p>Se generará muy probablemente de manera temporal ruido constante y fuerte durante el proceso constructivo, pero se pueden tomar medidas de prevención y mitigación, aunque no podrá ser anulado.</p> <p>Con medidas este impacto se mitigará y prevendrá que no sea más intenso, pero de todos modos se generará de forma, puntual, temporal y directa.</p>	<p>Sin medidas Negativo Significativo Medio B 2.5</p> <p>Con medidas Sin medidas Negativo Significativo Medio B 2.5</p>	<p>Todos los vehículos deberán ser previamente verificados y junto con la maquinaria contar con un mantenimiento adecuado que disminuya la generación de ruido en su operación.</p> <p>De preferencia no se operará simultáneamente maquinaria que</p>

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
					<p>genere ruido de nivel alto.</p> <p>Se propone el uso de materiales y protecciones contra el ruido en maquinaria y equipo.</p>
2.4. Suelo					
2.4.1. Grado de erosión	La construcción de las casas implica en la fase de construcción la desestructuración	El predio se encuentra aledaño a la Presa de Valle de Bravo, no hay actualmente una	Sin medidas el arrastre de suelo hacia la presa será mínimo por erosión eólica y mínimamente por erosión hídrica, pues no hay	Sin medidas Negativo Significativo Medio C	Establecimiento de mecanismos de resguardo de suelos como zanjas

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
	del suelo por excavaciones.	fuerte pendiente hacia la presa, sin embargo, esta ya presenta problemas de azolve por arrastre de materiales y por otra parte existe contaminación del agua por diversas fuentes desde la cuenca alta hasta la zona urbana de Valle de Bravo.	pendiente y será menor al que ya se presentaba con la actividad agrícola. El impacto será muy puntual negativo, indirecto, poco probable, temporal y puede ser mitigado y compensado. Con medidas será compensando con la reforestación, pero esto se reflejará a mediano y largo plazo.	2 Con medidas Negativo Significativo Medio C 2	derivadoras, barreras de ramas o piedra y terrazas individuales.
2.4.2. Condiciones	La construcción de las casas implica en la fase de construcción la	El predio actualmente presenta un uso agrícola lo que ya	La construcción modificara las condiciones fisicoquímicas del suelo degradando su calidad por	Con medidas Negativo	Como medida de mitigación se propone realizar una revegetación

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
Fisicoquímicas suelo	<p>desestructuración del suelo por excavaciones exponiéndolo y en la fase constructiva al contacto con materiales industriales.</p> <p>Los residuos sólidos pueden afectarlas condiciones del suelo.</p>	<p>ha modificado las condiciones fisicoquímicas originales.</p>	<p>contaminantes químicos y exposición al desestructurarlo.</p> <p>El impacto con medidas y sin medidas será negativo, directo, permanente, puntual y alta probabilidad de ocurrencia.</p>	<p>Muy significativo</p> <p>Alto C</p> <p>3.5</p> <p>Sin medidas</p> <p>Negativo</p> <p>Muy significativo</p> <p>Alto C</p> <p>3.5</p>	<p>en 1000 m² dentro del predio con especies nativas arbóreas nativas y especies herbáceas que sirvan de alimento a fauna melífera y polinizadora y establecer una reforestación de compensación de 20,000 m².</p> <p>Los materiales se concentrarán en zonas</p>

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Respuesta Impacto
				<p>establecidas para tal fin evitando la dispersión de áreas contaminadas.</p> <p>Los residuos serán separados y manejados adecuadamente, se evitará la generación de residuos peligrosos en el proyecto.</p>

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
2.4.2 Geomorfología	La construcción de las casas implica en la fase de construcción la desestructuración de las topoformas, pero salvo las excavaciones no se modifica la morfología.	El área es un valle con pendiente mínima, aunque a nivel regional se encuentra en la Subprovincia Mil Cumbres y la unidad geomorfológica corresponde a lomeríos de basaltos con mesetas.	No habrá impacto pues no se modificarán las topoformas.	Sin medidas nulo Con medidas nulo	No hay respuesta.
2.5. Paisaje					
2.5.1. Integridad	El paisaje se fragmentará puntualmente por	El paisaje en la zona ya se encuentra	La construcción de las casas-habitación se propone en una zona donde se están	Sin medidas Negativo Muy	Como medida de mitigación se propone realizar

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
	la construcción y posterior presencia de las casas habitación.	fragmentado por la presencia de construcciones de casa-habitación y baldíos.	desarrollando asentamientos humanos en una zona programada para desarrollo turístico, permitiendo el uso habitacional plurifamiliar, en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano, sin embargo, si afecta la integridad del paisaje de forma permanente, pero de probabilidad baja y puntual en cuanto a su extensión. Se tendrían que generar medidas de compensación a nivel sistema ambiental para este impacto.	significativo Alto B 3.75 Con medidas Positivo Muy significativo Alto B 3.75	una revegetación en 1000 m ² dentro del predio con especies nativas arbóreas nativas y especies herbáceas que sirvan de alimento a fauna melífera y polinizadora y establecer una reforestación de compensación de 20,000 m ² . El diseño arquitectónico

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
					tiene como objetivo su integración al paisaje.
2.5.2. Calidad estética	La calidad del paisaje disminuirá puntualmente por la construcción y transformación antropogénica puntual.	En la zona del proyecto la calidad del paisaje es baja tendiendo a media, mientras ya que era un espacio de agricultura de temporal, sin embargo en la microcuenca se podría considerar alta desde el predio pues es un espacio aledaño a la presa	La construcción de la casa-habitación se propone en una zona donde se están desarrollando asentamientos humanos en una programada para desarrollo turístico, permitiendo el uso habitacional plurifamiliar, en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano, afectando la calidad del paisaje al sustituir de forma permanente un área agrícola	Sin medidas Negativo Significativo Medio C 2 Con medidas Positivo Muy significativo	Como medida de mitigación se propone realizar una revegetación en 1000 m ² dentro del predio con especies nativas arbóreas y especies herbáceas que sirvan de alimento a fauna melífera y

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
		Miguel Alemán, sin embargo de la el vaso de la presa al predio se puede considerar entre media y baja.	<p>por un conjunto de casas habitación, pero el impacto está contemplado y programado. El impacto sin medidas será negativo permanente, directo y puntual.</p> <p>Con las medidas propuestas se compensará la zona afectada pero en otro espacio, y en parte del área afectada, generando medidas de mitigación en el predio y compensación a nivel sistema ambiental. Por lo que con medidas será positivo, al compensar con mucho en superficie el área</p>	Alto D 3	<p>polinizadora y establecer una reforestación de compensación de 20,000 m².</p> <p>El diseño arquitectónico tiene como objetivo su integración al paisaje.</p>

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
			afectada de forma permanente, puntual y poco probable, pues al estar en una zona alejada de la cuenca visual del predio disminuye el impacto de la compensación.		
259.3. Originalidad	La originalidad del paisaje disminuirá puntualmente por la construcción y transformación antropogénica puntual.	El paisaje no tiene una gran originalidad al ser un predio agrícola.	Aunque el paisaje no tiene una gran originalidad al ser un predio agrícola, se considera menos grado de originalidad su transformación hacia un asentamiento humano. El impacto sin medidas es negativo, permanente,	Sin medidas Negativo Significativo Medio C 2 Con medidas Positivo	Como medida de mitigación se propone realizar una revegetación en 1000 m ² dentro del predio con especies nativas arbóreas nativas y especies herbáceas que

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
			<p>indirecto y con probabilidad media.</p> <p>Con las medidas propuestas se compensará la zona afectada pero en otro espacio, y en parte del área afectada, generando medidas de mitigación en el predio y compensación a nivel sistema ambiental. Por lo que con medidas será positivo, al compensar con mucho en superficie el área afectada de forma permanente, puntual y poco probable, pues al estar en una zona alejada de la cuenca visual del predio</p>	<p>Muy significativo</p> <p>Alto D</p> <p>3</p>	<p>sirvan de alimento a fauna melífera y polinizadora y establecer una reforestación de compensación de 20,000 m².</p> <p>El diseño arquitectónico tiene como objetivo su integración al paisaje.</p>

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
			disminuye el impacto de la compensación.		
2.5.4. Compatibilidad	El área está planificada para desarrollo urbano de baja densidad por lo que es compatible.	El área es compatible con el desarrollo urbano de acuerdo al Plan Municipal de Desarrollo Urbano.	<p>El impacto provocado por la transformación del paisaje de un predio agrícola a una zona habitacional de turismo residencial está contemplada dentro del modelo de desarrollo urbano programado, por lo que el impacto es seguro, pero esta asumido para evitar la dispersión urbana.</p> <p>De esta manera sin medidas el impacto es positivo, permanente, puntual, directo y de alta probabilidad.</p>	<p>Sin medidas</p> <p>Positivo</p> <p>Muy significativo</p> <p>Alto B</p> <p>3.75</p> <p>Con medidas</p> <p>Positivo</p> <p>Muy significativo</p> <p>Alto B</p>	Respetar los lineamientos en materia constructiva del Plan Municipal de Desarrollo Urbano.

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
				3.75	
2.5.5. Vulnerabilidad	La vulnerabilidad del área aumentará ligeramente al incrementarse la presión antropogénica durante el proceso de construcción, aunque disminuirá a baja con la ocupación. Pero no modifica los valores actuales.	Presenta una vulnerabilidad baja de acuerdo a los criterios del modelo del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Subcuenca Amanalco-Valle de Bravo.	Será neutro al ser un área plana y que presentaba anteriormente uso agrícola.	Sin medidas Neutro Con medidas Positivo Muy significativo Alta D 3	Como medida de compensación establecer una reforestación de 20,000 m ² .

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
2.5.6. Fragilidad	No se afecta.	La zona de acuerdo con al modelo del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Subcuenca Amanalco-Valle de Bravo no presenta una fragilidad al no tener pendiente y ser un valle.	Será nulo al ser un área plana y que presentaba anteriormente uso agrícola.	Nulo	No hay respuesta
2.5.7. Espacios naturales	Los espacios naturales disminuirán por la generación puntual de un	Existe menos de un 45 % de áreas forestales en el APRN Valle de Bravo,	El impacto de la obra es de naturaleza negativa y muy probable, dado que lleva a la fragmentación de la masa boscosa, aunque es muy	Sin medidas Neutro	Como medida de mitigación se propone realizar una revegetación en 1000 m ²

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
	medio transformado antropogénico.	Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec. Pero la zona ya era un espacio agrícola inmersa en una zona de desarrollo urbano y turístico	puntual, es permanente. Sin embargo la zona está programada para desarrollo turístico, permitiendo el uso habitacional plurifamiliar,, permitiendo el uso habitacional plurifamiliar, en el Plan Municipal Desarrollo Urbano por lo que al concentrar el crecimiento urbano en dicha área se busca prevenir el crecimiento desordenado de los asentamientos humanos. Se recomienda su compensación.	Con medidas Positivo Muy significativo Alto C 3.5	dentro del predio con especies nativas arbóreas nativas y especies herbáceas que sirvan de alimento a fauna melífera y polinizadora y establecer una reforestación de compensación de 20,000 m ² .

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
2.5.8. Presión Antropogénica	Se aumenta la presión antropogénica no se aumentará significativamente, ya que el área ya era usada con fines agrícolas.	En la zona ya existe una alta presión antropogénica, sin embargo, el área está programada para su desarrollo turístico.	La zona está programada para desarrollo turístico, permitiendo el uso habitacional plurifamiliar, en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano por lo que al concentrar el crecimiento urbano dicha área se busca prevenir el crecimiento desordenado de los asentamientos humanos. Por tanto sin medidas el impacto es neutro. Se recomienda la compensación del impacto que es de naturaleza negativa, muy probable y	Sin medidas Negativo Medio C 2 Con medidas Positivo Muy significativo Alto C	Como medida de mitigación se propone realizar una revegetación en 1000 m ² dentro del predio con especies nativas arbóreas nativas y especies herbáceas que sirvan de alimento a fauna melífera y polinizadora y establecer una reforestación de

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
			residual, pero poco significativo.		compensación de 20,000 m ² .
2.5.9. Áreas Naturales Protegidas Federales	Se aumenta la presión dentro del Área de Protección de Recursos Naturales de Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec.	Existe menos de un 45 % de áreas forestales en el APRN Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec. Pero la zona ya era un espacio agrícola inmersa en una zona de desarrollo urbano y turístico	El impacto de la obra es de naturaleza negativa y muy probable, dado que lleva a la fragmentación de la masa boscosa, aunque es muy puntual, es permanente. Sin embargo la zona está programada para desarrollo urbano en el Plan Municipal Desarrollo Urbano y parcialmente como asentamientos humanos en el Borrador para consulta del Programa de Conservación	Sin medidas Neutro Con medidas Positivo Muy significativo Alto C 3.5	Como medida de mitigación se propone realizar una revegetación en 1000 m ² dentro del predio con especies nativas arbóreas nativas y especies herbáceas que sirvan de alimento a fauna melífera y

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
			y Manejo del APRN, por lo que al concentrar el crecimiento urbano en dicha área se busca prevenir el crecimiento desordenado de los asentamientos humanos. Se recomienda su compensación.		polinizadora y establecer una reforestación de compensación de 20,000 m ² .
2.5.10. Áreas Naturales Protegidas Estatales	Esta fuera del Parque Estatal Santuario del Agua Valle de Bravo.	Esta fuera del Parque Estatal Santuario del Agua Valle de Bravo, alejado a más de 1 Kilómetro y cuenca abajo.	El impacto será nulo	Nulo	No hay respuesta
3. Subsistema Antrópico					

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
3.1. Bienestar psicológico					
3.1.1. Admiración	La calidad del paisaje disminuirá puntualmente por la construcción y transformación antropogénica puntual.	En la zona del proyecto la calidad del paisaje es baja tendiendo a media, mientras ya que era un espacio de agricultura de temporal, sin embargo, en la microcuenca se podría considerar alta desde el predio pues es un espacio aledaño a la presa Miguel Alemán, sin embargo, de la el	La construcción de las casas-habitación se propone en una zona donde se están desarrollando asentamientos humanos programada para desarrollo turístico, permitiendo el uso habitacional plurifamiliar, en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano, afectando la calidad del paisaje al sustituir de forma permanente un área agrícola por un conjunto de casas habitación, pero el impacto está contemplado y	Sin medidas Negativo Significativo Medio C 2 Con medidas Positivo Muy significativo Alto D 3	Respetar lo establecido en la licencia de uso de suelo expedida por el Municipio y los lineamientos del Plan Municipal de Desarrollo Urbano. Utilizar técnicas biomiméticas como azoteas y muros verdes para armonizar con el entorno.

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Respuesta Impacto
		<p>vaso de la presa al predio se puede considerar entre media y baja.</p>	<p>programado. El impacto sin medidas será negativo permanente, directo y puntual.</p> <p>Con las medidas propuestas se compensará la zona afectada, pero en otro espacio, y en parte del área afectada, generando medidas de mitigación en el predio y compensación a nivel sistema ambiental. Por lo que con medidas será positivo, al compensar con mucho en superficie el área afectada de forma permanente, puntual y poco probable, pues al estar en</p>	<p>Como medida de mitigación se propone realizar una revegetación en 1000 m² dentro del predio con especies nativas arbóreas nativas y especies herbáceas que sirvan de alimento a fauna melífera y polinizadora y establecer una reforestación de</p>

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta	
			una zona alejada de la cuenca visual del predio disminuye el impacto de la compensación.		compensación de 20,000 m ² .	
3.1.2. Aislamiento, soledad	Disminuye el aislamiento y soledad en el área.	el y el	El área ya presenta presencia humana continua por los asentamientos humanos que la rodean y al ser visitada para las labores de cultivo agrícola.	El impacto es muy probable y será temporal en un principio al aumentar la presencia humana con la preparación y construcción de la obra, con la asistencia de trabajadores durante 8 horas diarias de lunes a viernes y posteriormente disminuirá notablemente, pero tendrá una ocupación eventual por 15 familias, sin	Sin medidas Negativo Muy significativo Alto B 3.5 Con medidas Negativo	No hay respuesta.

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
			<p>embargo, el área está programada con este fin.</p> <p>El impacto tanto con medidas como ella se considera negativo, es permanente, puntual, directo y de alta probabilidad de ocurrencia.</p>	<p>Muy significativo</p> <p>Alto B</p> <p>3.5</p>	
3.1.3. Misterio	Disminuye las razones de misterio del área.	La ribera de la presa en su conjunto ya presenta ocupación por asentamientos humanos, conservando cierta	<p>El impacto sobre este factor se presenta al disminuir el paisaje natural o rural de la ribera al incrementar los asentamientos humanos.</p> <p>Sin medidas el impacto será Permanente, directo,</p>	<p>Sin medidas</p> <p>Negativo</p> <p>Muy significativo</p> <p>Alto B</p> <p>3.5</p>	Como medida de mitigación se propone realizar una revegetación en 1000 m ² dentro del predio, con especies nativas

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
		originalidad en ribera oeste y en menor medida en el norte donde se desarrollará el proyecto, lo cual contribuye a disminuir su misterio.	puntual y con alta probabilidad de ocurrencia. Con medidas será similar será Permanente, directo, puntual y con alta probabilidad de ocurrencia, salvo que se atenuará tanto dentro del predio como en otra área de la microcuenca.	Con medidas Negativo Muy significativo Alto C 3	arbóreas nativas y especies herbáceas que sirvan de alimento a fauna melífera y polinizadora y establecer una reforestación de compensación de 20,000 m ² .
3.1.4. Integración con la naturaleza	Disminuye la capacidad de integración con la naturaleza para la población en	La zona ya presenta ocupación humana y el área del proyecto al ser	El impacto será negativo para la población en general al disminuir la presencia de áreas libres de ocupación permanente, sin embargo, el	Sin medidas Negativo Muy significativo Alto B	Como medida de mitigación se propone realizar una revegetación en 1000 m ²

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
	general, aunque para sus ocupantes la incrementará.	agrícola es visitada de forma continua para las labores de cultivo y como paseo por habitantes locales.	<p>área está programada como área de asentamientos humanos. Para la familia que habitará la casa le será beneficio en su integración a la naturaleza. Sin medidas se considera el impacto de naturaleza negativa al bien común, proco probable, permanente, indirecta y de media probabilidad de ocurrencia.</p> <p>Con medidas el impacto se considera negativa al bien común, proco probable, permanente, indirecta y de media probabilidad de</p>	<p>3.5</p> <p>Con medidas</p> <p>Negativo</p> <p>Muy significativo</p> <p>Alto C</p> <p>3</p>	dentro del predio, con especies nativas arbóreas nativas y especies herbáceas que sirvan de alimento a fauna melífera y polinizadora y establecer una reforestación de compensación de 20,000 m ² .

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
			ocurrencia, sin embargo, se mitigará a nivel del sistema al recuperar con bosque un área mayor en otra zona de la microcuenca y en la zona al realizar la revegetación con especies arbóreas nativas y herbáceas y arbustivas para polinización se recuperará parte de esta condición.		
3.1.5. Recreación	No hay presión dado que el área se encuentra en una zona programada con fines turísticos y existen marinas	Al estar cercano a la ribera en los predios vecinos se ofrecen servicios para el desarrollo de actividades de recreación	El impacto se considera será neutro	El impacto será neutro	No hay medidas de respuesta.

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
	dedicadas a tal fin en la zona aledaña	acuáticas, el área no participaba directamente en esta oferta pero permitirá a las familias que la ocupen disfrutar estas actividades de forma más ordenada.			
3.2. Indicadores Sociales					
3.2.1. Índice de Marginación	Se generarán empleos temporales y permanentes que contribuirán de manera no	La zona presenta una marginación media en San Gaspar y El Arco, mientras que en Valle de Bravo es	El impacto es positivo, de probabilidad alta, pero poco significativo en el contexto regional pues genera un número limitado de empleos temporales y unos cuantos	Con medidas y sin medidas Positivo	Como medida para potencializar el efecto de la actividad se propone emplear

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
	significativa a brindar oportunidades para disminuir el índice de marginación.	bajo (SEDESOL, 2013).	empleos permanentes. Asimismo, el incremento en el consumo de bienes y servicios locales será poco aunque permanente. Las medidas que se tomarán serán para que el impacto económico se refleje más a nivel local.	Alto Muy significativo D 0.5	personal local y hacer compras de insumos y materiales a nivel local y regional.
3.2.2. Calidad de vida	Se generarán empleos temporales y permanentes que contribuirán de manera no significativa generar ingresos de trabajadores	La zona presenta una marginación media en San Gaspar y El Arco, mientras que en Valle de Bravo es bajo (SEDESOL, 2013).	El empleo, adquisición de insumos e ingresos generados por la construcción, operación de las casas dinamizará la economía posibilitando la oportunidad de elevar la calidad de vida. A esto se suma que el espacio	Con medidas y sin medidas Positivo Alto Muy significativo D 0.5	Como medida para potencializar el efecto del indicador se propone emplear personal local y hacer compras de insumos y

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
	locales y se brindará un espacio para habitación que contribuirá a aumentar la calidad de vida de 15 familias y de manera indirecta de la localidad,		residencial turístico es para personas con poder adquisitivo alto quienes marginalmente o por derrame contribuirán a mejorar la dinámica económica regional. El impacto es positivo, de probabilidad media, pero poco significativo en el contexto regional pues genera un número limitado de empleos temporales y alrededor de 20 empleos permanentes. Asimismo, el incremento en el consumo de bienes y servicios locales será poco, aunque eventual.		materiales a nivel local y regional.

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
3.2.3. Identidad cultural	Se contribuye a una mayor diversidad cultural en una zona ya en proceso de transición, pero también se puede generar la adopción de valores individualistas y ajenos a la tradición local. Por otra parte, el uso de ecotecias y técnicas biomiméticas que contribuyen a una	El área ya presenta una diversidad cultural predominando la ideología urbana sobre la rural al ver esta como subalterna.	<p>El impacto es ambivalente en este sentido, pues la casa será ocupada por gente ajena a la localidad, lo que puede traer una interculturalidad con efectos positivos y negativos para la identidad local. Entre estos se considera el uso de ecotécnicas y técnicas biomiméticas.</p> <p>El impacto se considera neutro, ya que el municipio ha tenido un crecimiento en asentamientos humanos durante las últimas cuatro décadas y la localidad ha crecido en la última década.</p>	Neutro	Respetar lo establecido en la licencia de uso de suelo expedida por el Municipio y los lineamientos del Plan Municipal de Desarrollo Urbano buscando respetar la arquitectura Utilizar técnicas biomiméticas como azoteas y muros verdes

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
	nueva cultura ambiental.		Este proceso depende de otros factores socioculturales de un ámbito mayor que sobrepasa la influencia del proyecto.		para armonizar con el entorno.
3.2.4. Seguridad y tranquilidad	<p>Durante la construcción se disminuye la tranquilidad en la zona de forma temporal.</p> <p>Con la ocupación de las casas se incrementa la seguridad, pero puede disminuir la tranquilidad de</p>	<p>La seguridad y la tranquilidad son moderadas, ya que se presentan incidentes en seguridad eventualmente.</p>	<p>El impacto es muy probable, negativo, poco significativo, ya que durante la construcción se disminuye la tranquilidad en la zona de forma temporal.</p>	<p>Sin medidas y con medidas Negativo Medio B 2.5</p>	<p>Se buscarán disminuir los niveles de ruido espaciando el uso de maquinaria generadora de ruido alto y con medidas de mitigación en maquinaria y equipo.</p>

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
	manera no significativa, pero de forma permanente.				
3.3. Indicadores Económicos					
3.3.1. Dinamismo de la economía local	Se contribuye de manera no significativa a generar dinamismo en la economía local por ingresos, empleo, adquisición de insumos y pago de estudios.	La zona presenta una marginación media en San Gaspar y El Arco, mientras que en Valle de Bravo es bajo (SEDESOL, 2013).	El impacto es positivo, de probabilidad alta, pero poco significativo en el contexto regional pues genera un número limitado de empleos temporales y unos cuantos empleos permanentes. Asimismo, el incremento en el consumo de bienes y servicios locales será poco aunque permanente. Las medidas que se tomarán	Con medidas y sin medidas Positivo Alto Muy significativo D 0.5	Como medida para potencializar el efecto de la actividad se propone emplear personal local y hacer compras de insumos y materiales a nivel local y regional.

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
			serán para que el impacto económico se refleje más a nivel local.		
3.3.2. Empleo	Se generarán empleos temporales y permanentes que contribuirán de manera no significativa a brindar oportunidades de empleo en la localidad.	La zona presenta una marginación media en San Gaspar y El Arco, mientras que en Valle de Bravo es bajo (SEDESOL, 2013).	El impacto es positivo, de probabilidad alta, pero poco significativo en el contexto regional pues genera un número limitado de empleos temporales y unos cuantos empleos permanentes. Asimismo el incremento en el consumo de bienes y servicios locales será poco aunque permanente. Las medidas que se tomarán serán para que el impacto	Con medidas y sin medidas Positivo Alto Muy significativo D 0.5	Como medida para potencializar el efecto de la actividad se propone emplear personal local y hacer compras de insumos y materiales a nivel local y regional.

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
			económico se refleje más a nivel local.		
3.3.3. Ingresos	Se generarán empleos temporales y permanentes que contribuirán de manera no significativa a generar ingresos en la localidad por empleo, adquisición de insumos y pago de estudios.	La zona presenta una marginación media en San Gaspar y El Arco, mientras que en Valle de Bravo es bajo (SEDESOL, 2013).	El impacto es positivo, de probabilidad alta, pero poco significativo en el contexto regional pues genera un número limitado de empleos temporales y unos cuantos empleos permanentes. Asimismo, el incremento en el consumo de bienes y servicios locales será poco aunque permanente. Las medidas que se tomarán serán para que el impacto económico se refleje más a nivel local.	Con medidas y sin medidas Positivo Alto Muy significativo D 0.5	Como medida para potencializar el efecto de la actividad se propone emplear personal local y hacer compras de insumos y materiales a nivel local y regional.

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
3.4. Urbanismo					
3.4.1. Crecimiento urbano ordenado	Con el respeto a los planes de desarrollo urbano no se generará crecimiento urbano desordenado.	El área está creciendo aceleradamente y desordenadamente en muchas zonas sin embargo esta obra respetará los ordenamientos existentes.	La zona está programada para desarrollo turístico, permitiendo el uso habitacional plurifamiliar, en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano, asimismo parcialmente en la zonificación del Borrador para Consulta del Programa de Manejo del Área de Protección de Recursos Naturales Zona Protectora de las Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec el área esta	Sin medidas y con medidas. Positivo Alta B 3.75	Respetar lo establecido en la licencia de uso de suelo expedida por el Municipio y los lineamientos del Plan Municipal de Desarrollo Urbano y el ordenamiento ecológico regional de la Subcuenca Amanalco-Valle de Bravo.

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
			<p>propuesta en la Subzona de Asentamientos Humanos por lo que se asume el impacto para concentrar el desarrollo urbano y evitar el crecimiento desordenado hacia otras áreas. Se recomiendan medidas de compensación por la afectación a bienes y servicios ambientales, aunque el impacto será de naturaleza negativa, poco probable, y puntual en cuanto a su extensión.</p>		

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
3.4.2. Diversidad de usos de suelo	Se incrementan las áreas urbanas sobre áreas forestales en esta zona, sin embargo, el predio era agrícola.	Existe una tendencia hacia la urbanización con residencias campestres, sin embargo el predio era agrícola.	Como ya se mencionó anteriormente el área está programada para desarrollo turístico, permitiendo el uso habitacional plurifamiliar, en el Plan de Desarrollo Urbano Municipal, por lo que aunque el impacto es negativo, es mínimo en cuanto a su extensión y se asume dentro del modelo de desarrollo territorial planteado. Se considera de alta probabilidad, significativo este impacto. Sin embargo, se propone se busquen medidas de compensación para contribuir a mejorar la	Sin medidas y con medidas. Positivo Alto B 3.75	Respetar lo establecido en la licencia de uso de suelo expedida por el Municipio y los lineamientos del Plan Municipal de Desarrollo Urbano y el ordenamiento ecológico regional de la Subcuenca Amanalco-Valle de Bravo.

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
			calidad ambiental del sistema.		
3.4.3. Zona Habitacional	Se aumenta la presencia de zonas habitacionales en el área urbanizable.	Ha aumentado al 70% de área urbanizada en la zona programada por el PMDU.	La zona está programada para desarrollo turístico, permitiendo el uso habitacional plurifamiliar, en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano por lo que al concentrar el crecimiento urbano en dicha área se busca prevenir el crecimiento desordenado de los asentamientos humanos. El impacto es poco probable.	Nulo	Respetar lo establecido en la licencia de uso de suelo expedida por el Municipio y los lineamientos del Plan Municipal de Desarrollo Urbano.
3.4.4. Carreteras y caminos	Se incrementarán el uso de carreteras y	Caminos en buen estado con	Sin medidas y con medidas el impacto será de naturaleza negativa,	Nulo	No hay respuesta dado que no es

Variable	Presión	Estado	Impacto/Efecto	Nivel de Impacto	de Respuesta
	caminos a futuro, pero es una tendencia que no se ve afectada significativamente por el proyecto, aunque si contribuye a un impacto acumulativo.	tendencia al deterioro.	al improbable y puntual ya que no generará un mayor tránsito vehicular, sino lo propio de un área urbana.		significativo el impacto.

A continuación, se generaron diagramas de Red resumiendo el modelo Presión-Estado-Impacto-Respuesta para cada variable, omitiendo la descripción del Estado para facilitar su claridad:

V.3.1.1. Síntesis Modelo DPSIR Subsistema Biótico



Figura 45. Vegetación nivel de impacto.

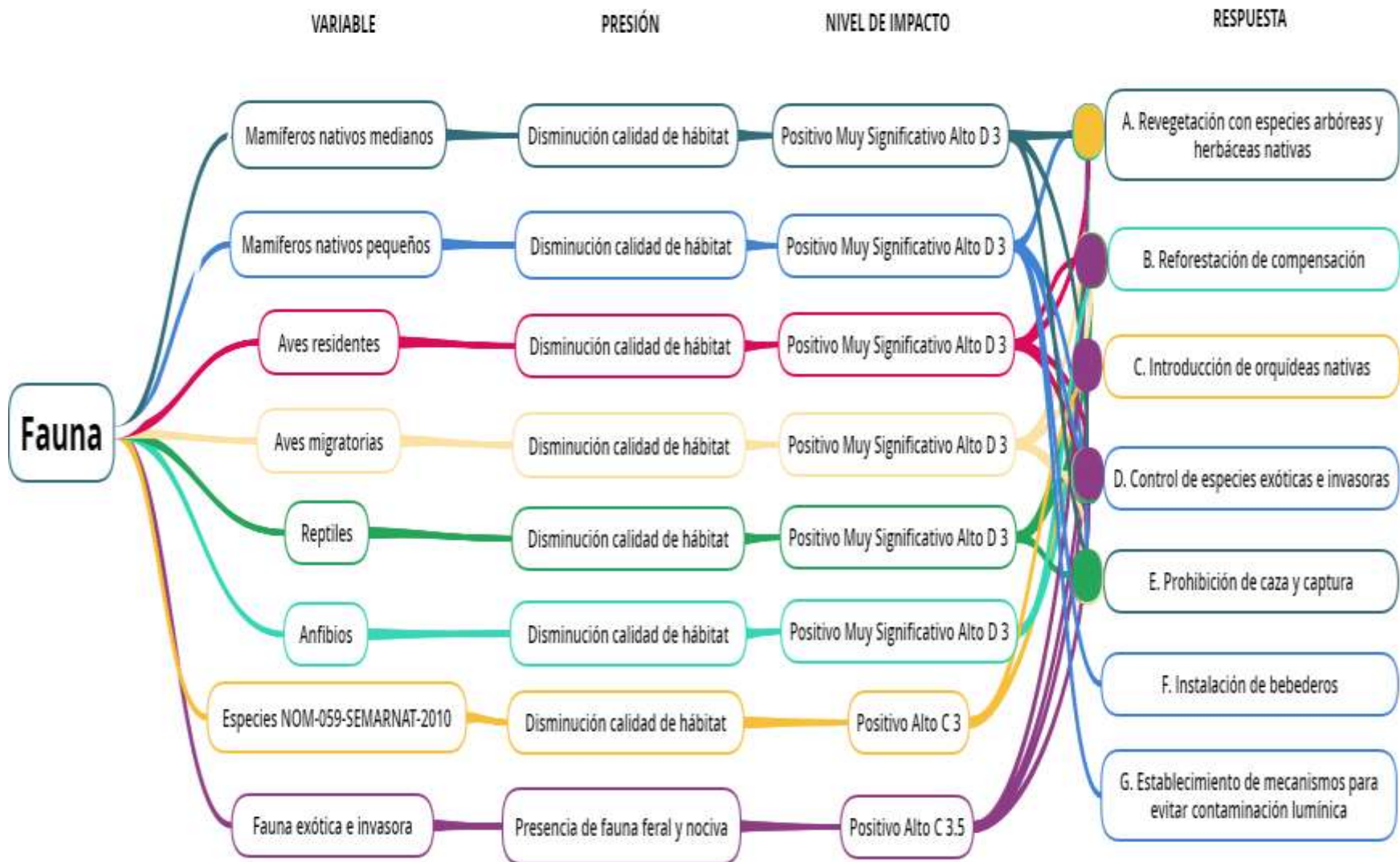


Figura 46. Fauna nivel de impacto.

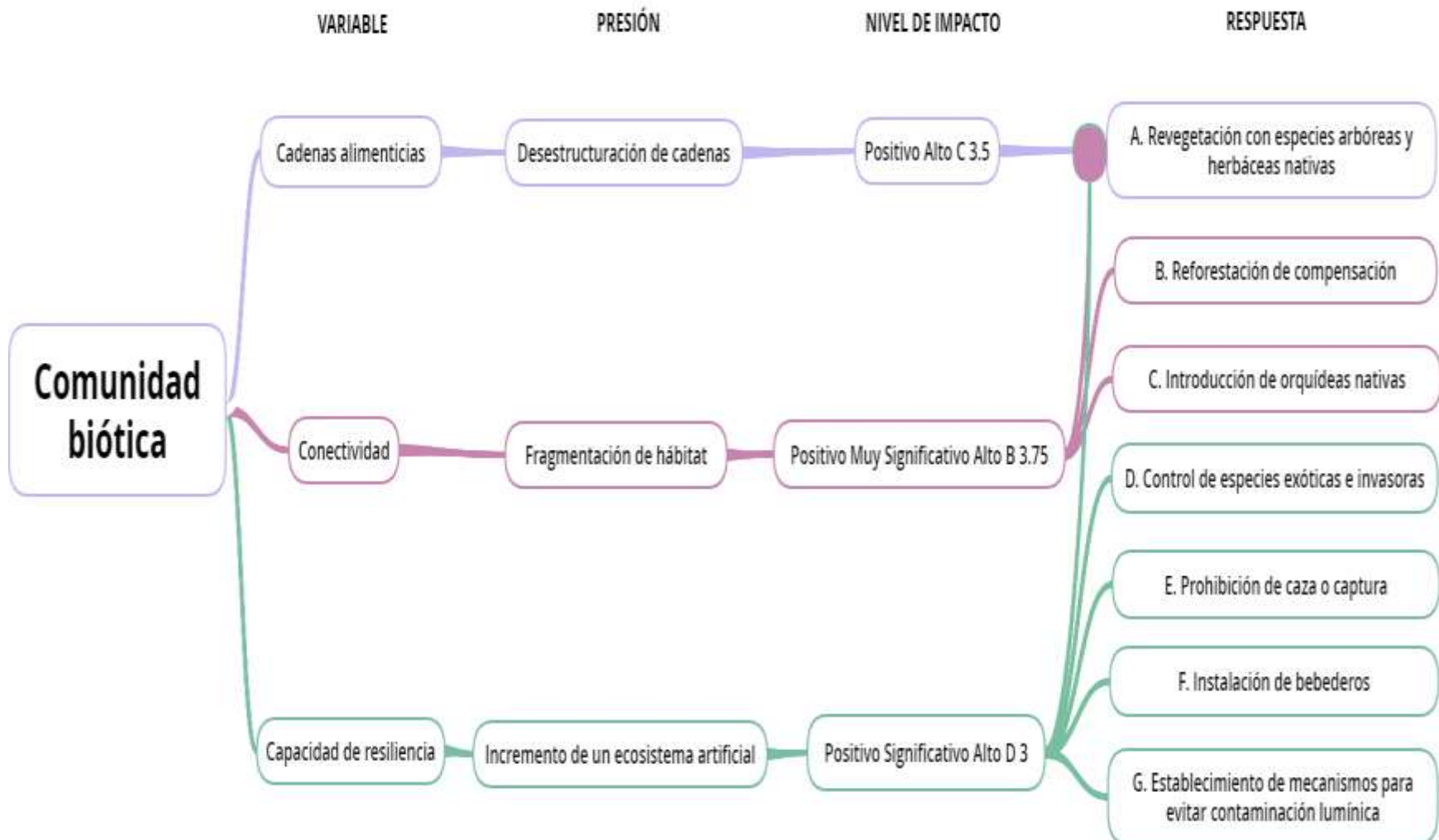


Figura 47. Comunidad biótica.

V.3.1.2. Síntesis Modelo DPSIR Subsistema Físico

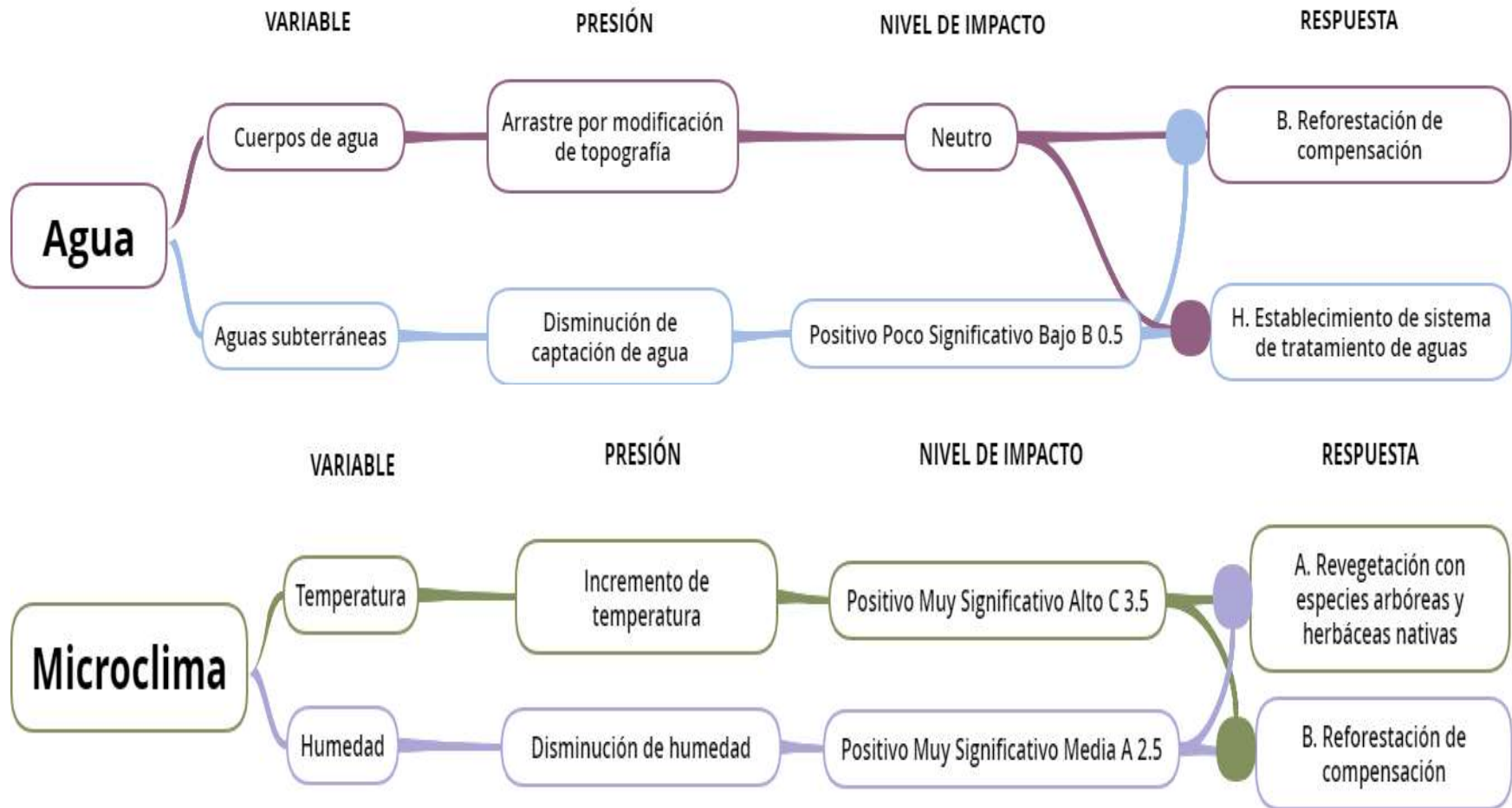


Figura 48. Síntesis Modelo DPSIR Subsistema Físico agua y microclima.

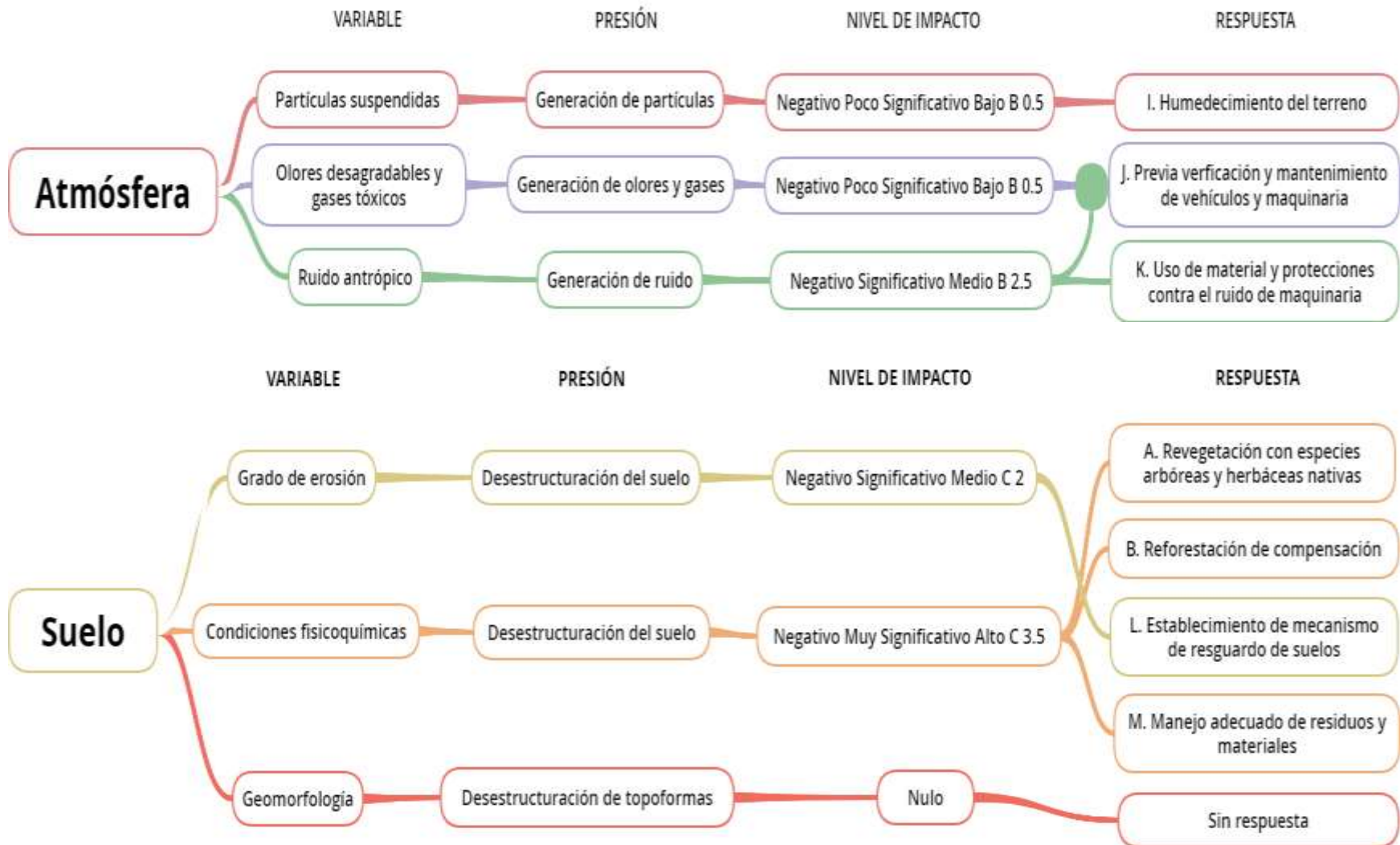


Figura 49. Síntesis Modelo DPSIR Subsistema Físico atmósfera y suelo.

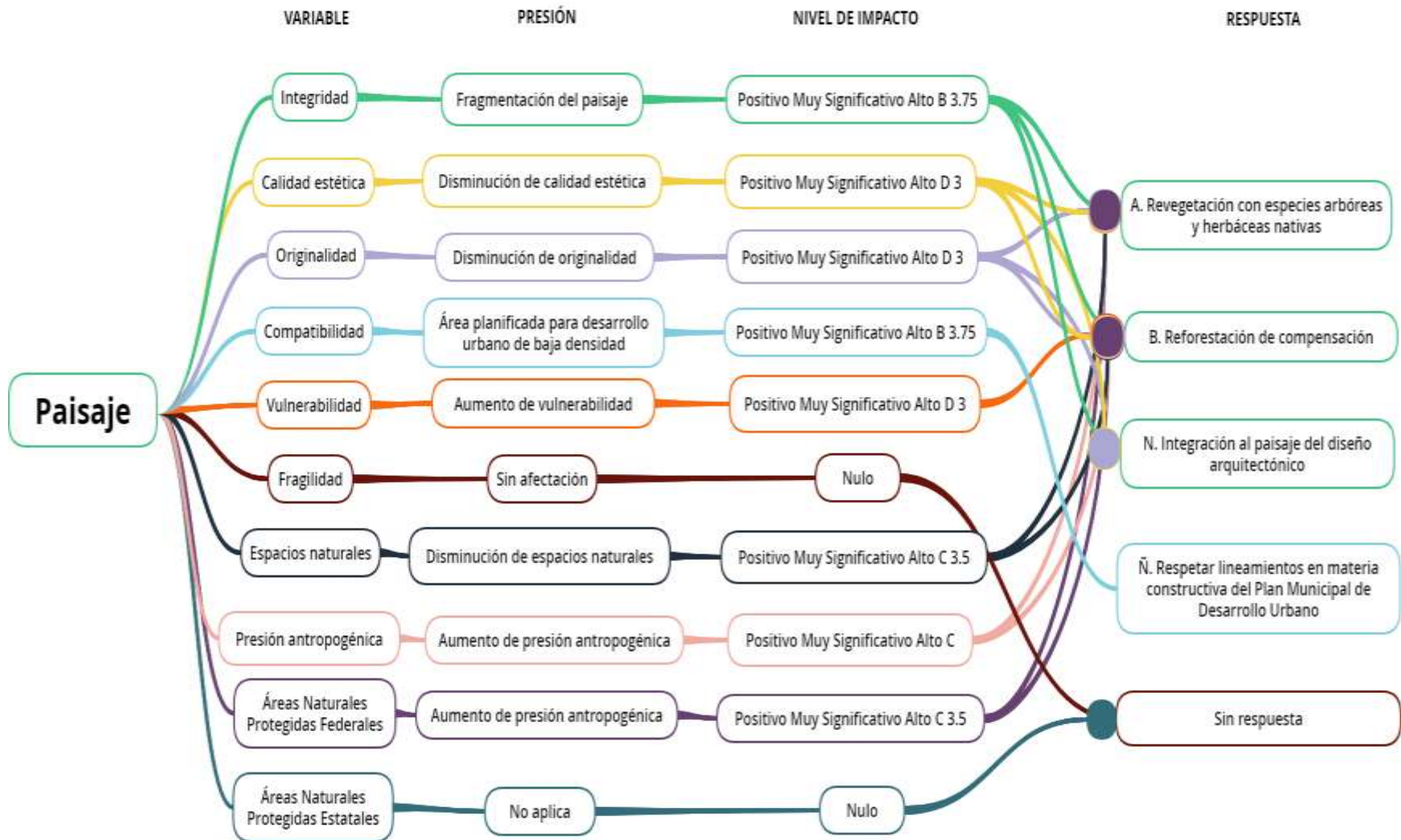


Figura 50. Síntesis Modelo DPSIR Subsistema Físico paisaje.

V.3.1.3. Síntesis Modelo DPSIR Subsistema Antrópico.

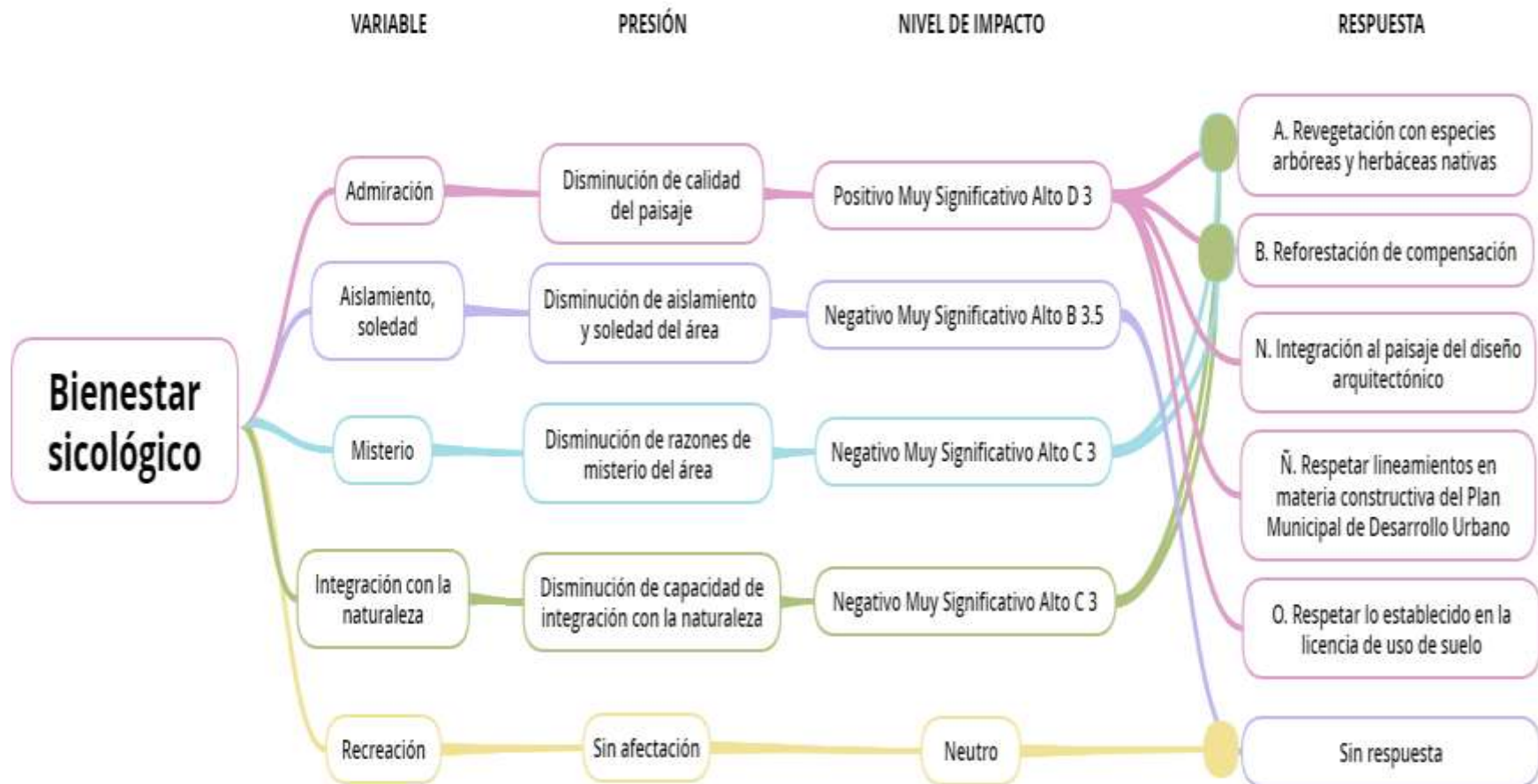


Figura 51. Síntesis Modelo DPSIR Subsistema Antrópico, Bienestar Psicológico.

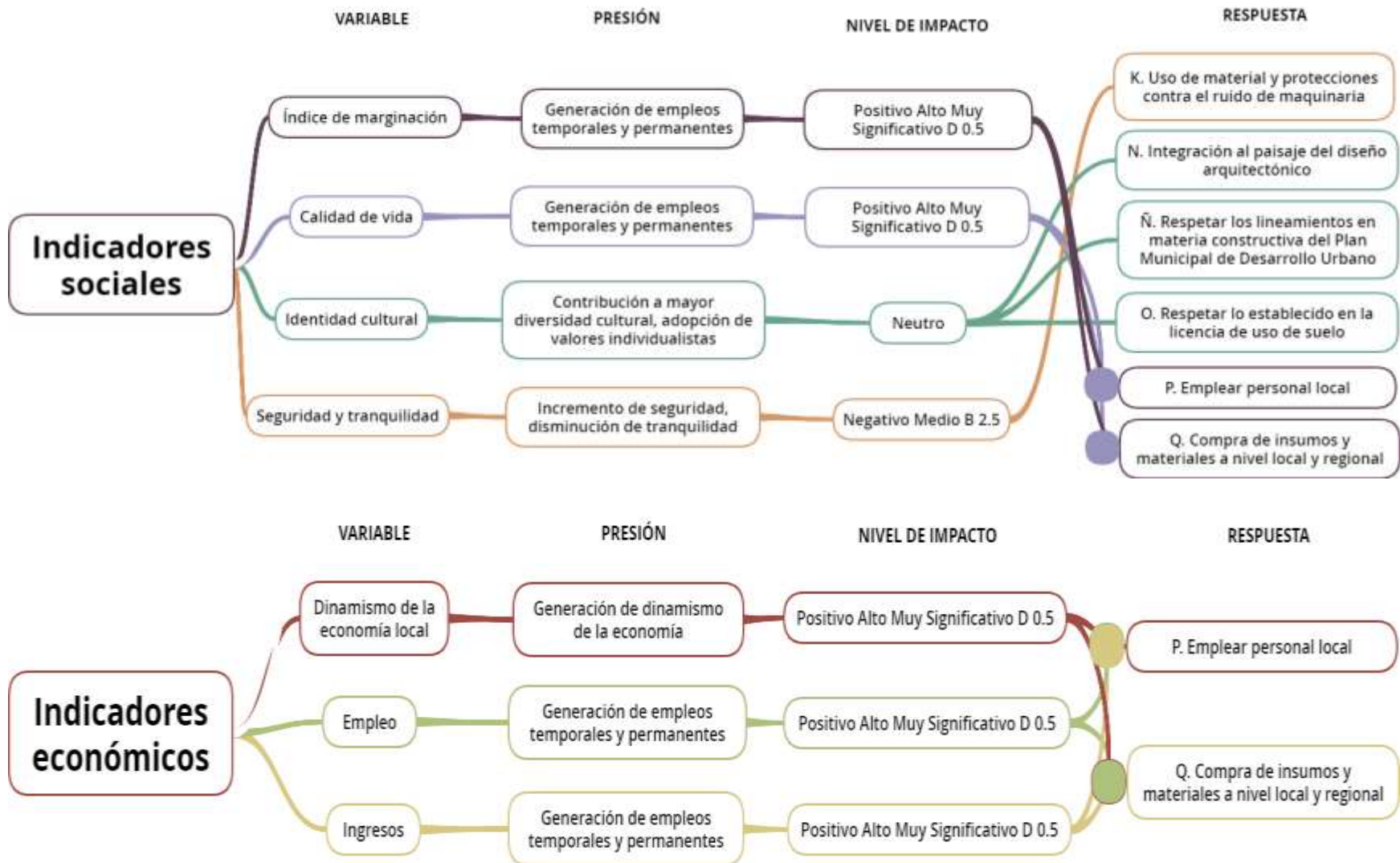


Figura 52. Síntesis Modelo DPSIR Subsistema Antrópico. Sociales y Económicos.

V.3.2. Análisis comparativo de nivel de impacto sobre variables.

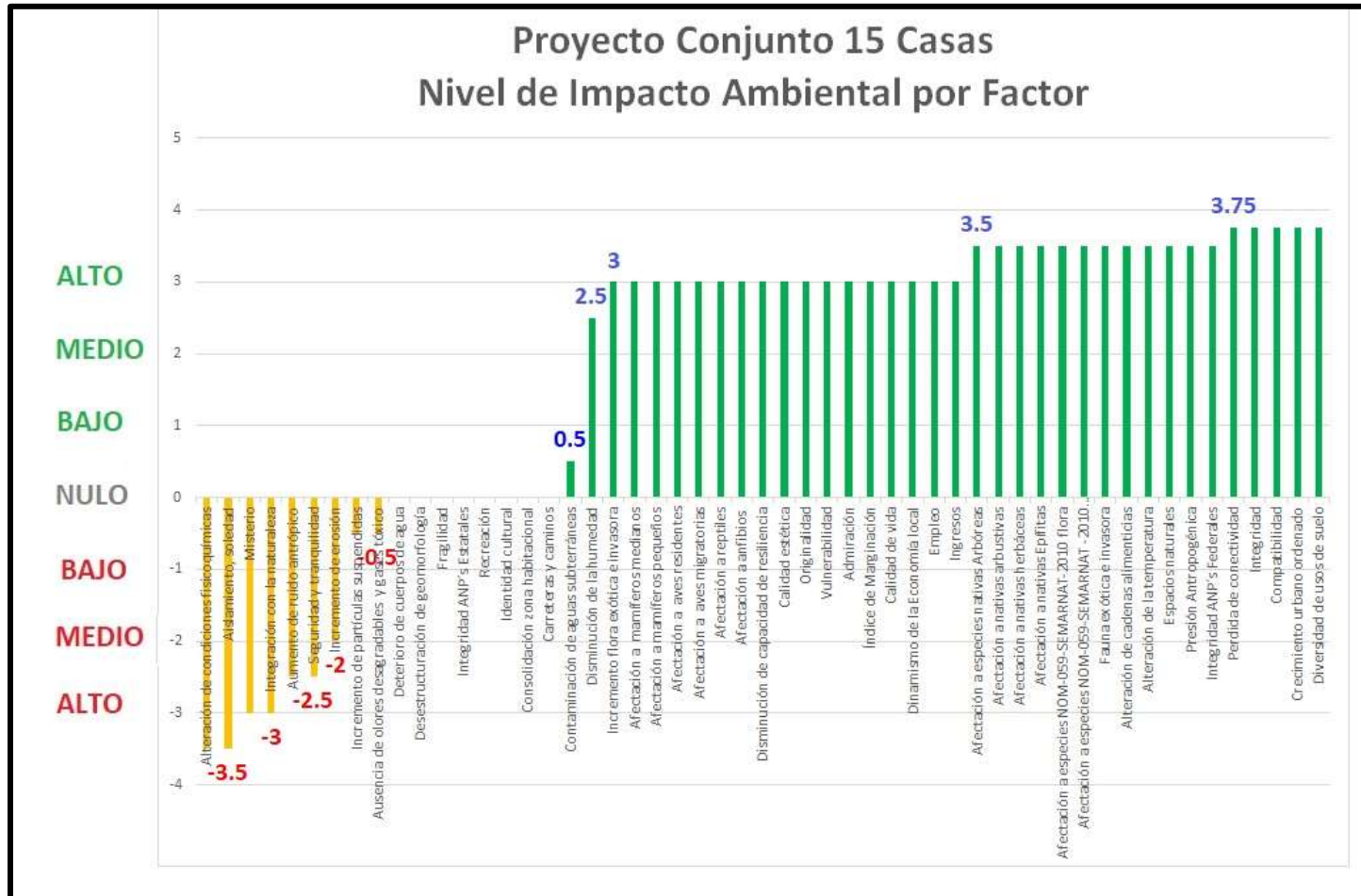


Figura 53. Análisis comparativo de nivel de impacto sobre variables.

V. 4. Discusión de Resultados

De esta manera se identificaron 53 Procesos de Presión-Variable-Estado-Impacto, estos fueron calificados con base en los criterios ya mencionados obteniendo los siguiente:

36 impactos positivos, de los cuales 34 son altos, uno medio y uno bajo; asimismo se generarían 8 neutros o nulos y 10 negativos con 4 negativos nivel alto, 3 medio y 3 negativo bajo. No hay un patrón por tipo de impacto o subsistema. El valor promedio de los impactos es de 1.7 positivo, por lo que se puede considerar como positivo Bajo tendiendo a Medio.

Cabe mencionar que los impactos negativos son principalmente del Subsistema Físico y en menor medida del Subsistema Antrópico, mientras que los impactos neutros todos pertenecen al Subsistema Físico y los impactos Positivos abarcan la totalidad de los factores del Subsistema Biótico, pero también hay de los subsistemas Antrópico y Físico. Esto se debe a dos factores principalmente, uno es que la compensación propuesta repone en un 300% la superficie afectada por las casas habitación e infraestructura asociada, lo cual genera impactos positivos permanentes en los servicios ambientales a nivel sistema ambiental y que en el aspecto económico hay beneficios que se reflejan en los indicadores sociales y económicos por los empleos permanentes que se generan.

A continuación, se presenta una gráfica donde se muestra el porcentaje de impactos por su naturaleza (positiva o negativa) y nivel (Alto, Medio, Bajo o Neutro)

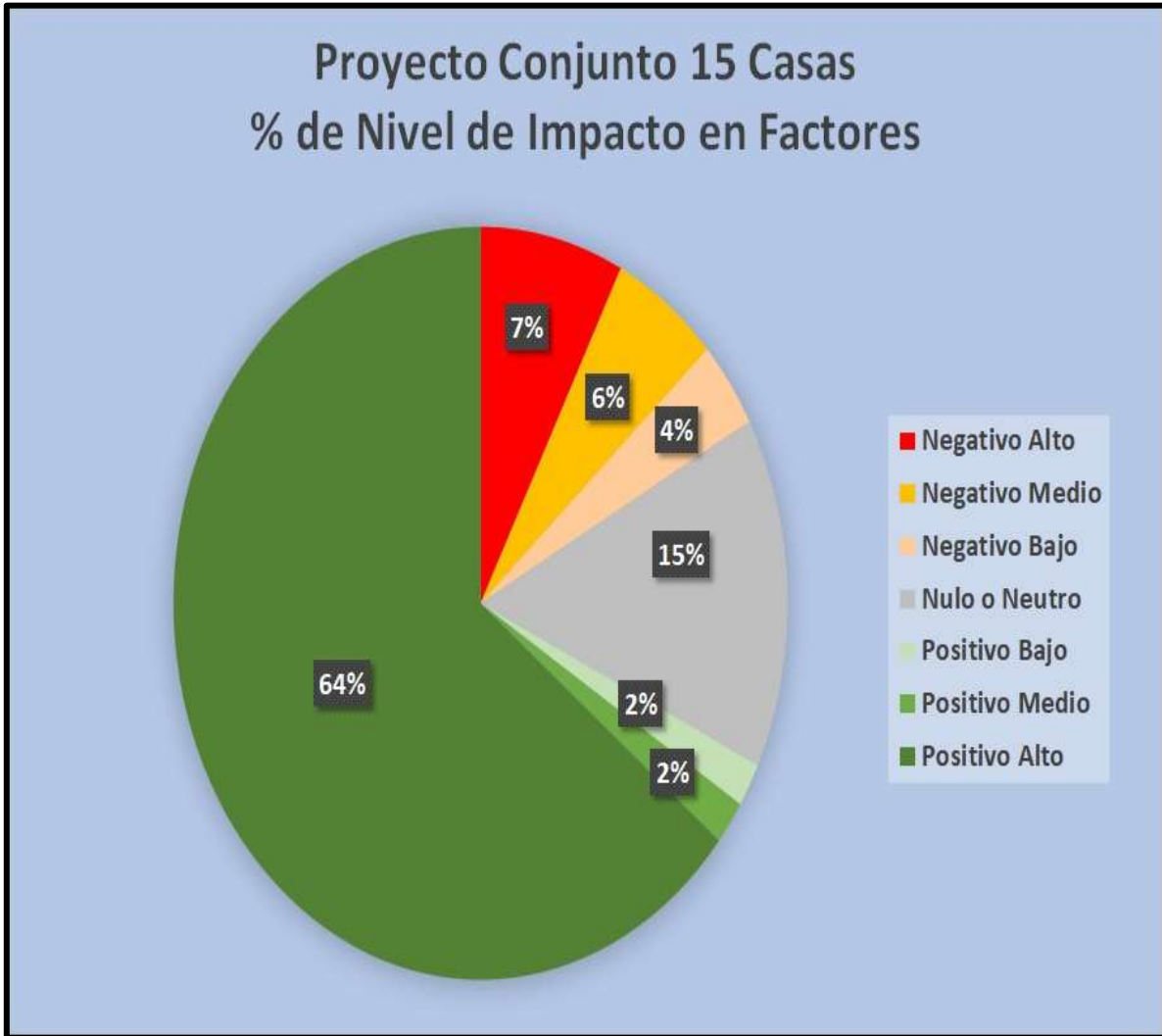


Figura 54. Nivel de impacto sobre las variables sin considerar la respuesta social (Medidas de prevención, mitigación y compensación)

V.4. Impactos residuales.

Como ya se mencionó por las características de permanencia de la obra se generarán impactos que sin las adecuadas medidas de mitigación y compensación serían residuales y acumulativos, sin embargo, con la propuesta de respuesta a estos impactos planteada estos impactos se anularan. Tales impactos son los siguientes:

Impacto	Características	Persistencia o Residualidad
Pérdida de conectividad	La presencia de asentamientos humanos fragmenta el bosque lo que obstaculiza el flujo de energía, materia o información en el ecosistema.	Se compensará aumentando la superficie de bosque a nivel microcuenca con la reforestación de 2 has. lo que representa el 300% de la superficie ocupada por el proyecto se neutraliza la
Alteración características fisicoquímicas del suelo	La ocupación del suelo modificará de forma permanente las características fisicoquímicas del área ocupada.	Pérdida de conectividad, integridad, calidad estética, originalidad y sensación de misterio, pero en otro espacio de la misma microcuenca, por lo que,
Pérdida de Integridad	La presencia de asentamientos humanos fragmenta el bosque lo que obstaculiza los	aunque en el área específica del proyecto persiste el impacto a nivel sistema ambiental se

Impacto	Características	Persistencia o Residualidad
	procesos ecosistémicos a nivel regional afectando la biodiversidad gama.	compensa anulando su efecto.
Disminución Calidad Estética	La presencia de asentamientos humanos disminuye la calidad estética de la zona al romper la imagen natural del entorno con lo que pierde originalidad, integridad e incluso disminuye la cuenca visual actual.	
Pérdida de Originalidad	La presencia de asentamientos humanos homogeniza el paisaje al incrementar el paisaje urbano que viene avanzando en la región y sobre todo en el área aledaña al complejo urbano Valle de Bravo-Avándaro.	
Disminución sensación de misterio	La presencia de asentamientos humanos permanentes disminuye	

Impacto	Características	Persistencia Residualidad
	la sensación de misterio del área al humanizarla.	

Cuadro 86. Impactos residuales.

Como se puede observar la mayoría de los posibles impactos residuales son acumulativos y negativos y producto de tendencias regionales y globales ya presentes antes de la obra, sin embargo serán mitigados y compensados con la plantación de conservación la cual generará mejores condiciones ambientales al generar un nuevo espacio natural fomentando una comunidad de bosque de pino en un área de 20,000 m², la cual recupera en un 300 % la superficie afectada por el proyecto y de esta manera neutraliza a nivel sistema los impactos residuales puntuales generados por el proyecto. De esta manera se espera tener un balance costo/beneficio ambiental favorable a la recuperación y fomento de bienes y servicios ambientales generados por los ecosistemas boscosas del sistema ambiental.

Como se puede observar no se presentan impactos sinérgicos o acumulativos.

V.6. Conclusiones.

De acuerdo con la Evaluación de Fuerza Motriz-Presión-Estado-Impacto-Respuesta el proyecto Conjunto de 15 Casas en San Gaspar al aplicar las medidas de prevención, mitigación y compensación programadas generará más impactos positivos que negativos.

Lo anterior además coincide con lo programado tanto en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Valle de Bravo, como con la sub zonificación propuesta en el Borrador de Programa de Conservación y Manejo del APRN Valle de Bravo,

Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, por lo cual se asume dentro del modelo de manejo territorial propuesto para un desarrollo territorial ordenado en esta área natural protegida.

Al haber realizado este análisis se ha podido identificar los posibles impactos y su causalidad, así como las presiones generadas por las actividades y como afectan el estado actual de las variables y se suman a las tendencias regionales que los provocan, por lo que se proponen posibles respuestas para revertir estos impactos y el deterioro del sistema ambiental en general.

Las respuestas identificadas se asumirán como medidas de prevención, mitigación y compensación que ayudarán a que los impactos identificados sean menores o se anulen, e incluso en el caso de la compensación se revertirán e incluso mejorar las condiciones del sistema ambiental en el que se desarrollará el proyecto.

De esta manera el impacto ambiental en el sistema donde se desarrollará el proyecto sería más positivo que con la situación actual, considerando las medidas necesarias de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales. Por otra parte, pese a ser una obra que generará impactos ambientales permanentes muy puntuales, con las medidas propuestas, la calidad ambiental del terreno donde se realizará mejorará con la implementación del proyecto por lo que su carácter acumulativo a nivel del sistema será anulado y transformado a una naturaleza positiva contribuyendo a la recuperación parcial del bosque templado y a una mayor conectividad y calidad ambiental en el sistema.

Finalmente se puede afirmar que, con la implementación del proyecto, considerando las medidas de prevención, mitigación y compensación se contribuirá a mejorar de forma puntual pero permanente las condiciones que permiten la continuidad y aprovechamiento de los bienes y servicios ambientales ofrecidos por los ecosistemas del sistema ambiental en el que está inserto el proyecto.

VI. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA, ECONÓMICA Y SOCIAL QUE MOTIVE LA AUTORIZACIÓN EXCEPCIONAL DEL CAMBIO DE USO DE SUELO.

VI. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA, ECONÓMICA Y SOCIAL QUE MOTIVE LA AUTORIZACIÓN EXCEPCIONAL DEL CAMBIO DE USO DE SUELO.

VI.1. Justificación Técnica.

VI.1.1. La biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga.

Flora.

Área	Especies	Número de individuos	Abundancia Relativa	Índice de Simpson	Shannon pi(Inpi)	I. Margalef Riqueza
Sistema Ambiental	31	82222	1.00	0.082	2.057	6.10
			Diversidad	0.91		
Área del Proyecto	8	978	1.0000	0.1615	2.798	
			Diversidad	0.8385		2.34

Cuadro 87. Comparativo de índices de biodiversidad de flora entre sistema ambiental y área del proyecto.

Fauna.

Área	Especies	Número de individuos	Abundancia Relativa	Índice de Simpson	Shannon (lnpi)	I. Margalef Riqueza
Sistema Ambiental	12	36	1	0.127	3.11	7.068
			Diversidad	0.873		
Área del Proyecto	8	36	1	0.190	2.688	4.340
			Diversidad	0.396		

Cuadro 88. Comparativo de índices de biodiversidad de fauna entre sistema ambiental y área del proyecto.

El área del proyecto y el sistema ambiental del que forma parte se encuentra recibiendo la influencia de dos procesos que generan dinámicas opuestas entre sí, estas son:

- Estar inmersas en la Subcuenca Cuenca Valle de Bravo, región en una zona de transición entre ecosistemas de selva baja caducifolia y el bosque templado la cual tiene una riqueza de especies de alto valor ecológico al encontrarse en el Eje Neovolcánico Transversal y la Cuenca del Balsas.
- El crecimiento progresivo y acelerado en las últimas dos décadas del complejo urbano Valle de Bravo, El Arco-Avándaro.

De esta manera de acuerdo al análisis realizado en la sección de la caracterización ambiental del sistema se encontró que el área de la microcuenca tiene una riqueza específica alta tanto en flora como en fauna, teniendo una biodiversidad alfa tendiente a la heterogeneidad y aunque debido a la cercanía con el complejo

urbano Valle de Bravo-El Arco la vida silvestre está sometida a procesos inadecuados de extracción y deterioro de recursos naturales; al ser un área rural y forestal ha podido resistir esta situación y ha funcionado como refugio de vida silvestre y ha mantenido conectividad con las áreas naturales y rurales de la Subcuenca Amanalco Valle de Bravo tanto hacia la zona templada como a la subtropical.

Por otra parte en el área del Proyecto se estimó en la flora una riqueza específica normal en con una predominancia de especies herbáceas oportunistas y de vegetación secundaria que corresponden a especies estrategas “r “ con tolerancia a los disturbios y fácil capacidad de adaptación, asimismo se tiene una riqueza específica media de fauna silvestre lo cual puede considerarse como un relicto de fauna silvestre regional con capacidad de tolerancia a la perturbación del medio, y al estar colindante a la presa Valle de Bravo, produciendo un efecto de borde que permite tener la presencia de aves y anfibios no registrados en la parte alta, pero logrando de alguna manera la conectividad con otras áreas de menor perturbación

De esta manera en resumen mientras la vida silvestre en el área de la microcuenca presenta altos valores de biodiversidad, en el área del proyecto se presentan valores medios o regulares, lo cual podrá ser revertido con las medidas de mitigación y compensación al realizar acciones de mejoramiento de hábitat para fauna silvestre y de revegetación y reintroducción de especies de flora nativas, que generarán estratos arbóreo y arbustivo actualmente inexistentes en el área del proyecto.

Así, aunque se interviene en el área con las obras de construcción y posteriormente con la ocupación de las casas, el mejoramiento ambiental de las áreas libres de construcción contribuirá a una mayor conectividad con las áreas naturales de la microcuenca de San Gaspar y de la Subcuenca Valle de Bravo-Amanalco.

De esta manera incluso se respetan los ordenamientos de desarrollo urbano y regulación de uso del suelo, así como se contribuirá al manejo de las áreas naturales protegida federal y estatal que se encuentran en la región.

Comparación de la biodiversidad entre el área del sistema ambiental (CH) y el área del proyecto.

En el área de la microcuenca se tiene una riqueza específica alta tanto en flora como en fauna, teniendo una biodiversidad alfa tendiente a la heterogeneidad y aunque debido a la cercanía con el complejo urbano Valle de Bravo-El Arco ha sufrido la fragmentación de hábitat, contaminación, cacería y presencia de especies invasoras, sometiendo a la vida silvestre a fuertes presiones; al ser un área rural y forestal esta ha funcionado como refugio de vida silvestre en el contexto de una región donde de acuerdo a los listados biológico podemos esperar biodiversidad beta y gama muy alta, pudiendo incluso mostrar un efecto de borde entre la zona transformada por el ser humano y los ecosistemas de bosque templado y bosque tropical.

Por otra parte en el área del Proyecto se estimó una riqueza específica normal en con una predominancia de especies herbáceas oportunistas y de vegetación secundaria y corresponden a especies estrategas “r “ con tolerancia a los disturbios y fácil capacidad de adaptación, asimismo en la fauna se tiene una riqueza específica media de fauna silvestre lo cual puede considerarse como un relicto de la riqueza de la región en una zona de transición entre la región de selva baja caducifolia y el bosque templado, aunque al estar inmerso en el complejo urbano Valle de Bravo-El Arco la vida silvestre está sometida a fuertes presiones que han llevado a la fragmentación de hábitat, pero que son mitigados o mejorados ligeramente al estar colindante a la presa Valle de Bravo.

De esta manera en resumen mientras la vida silvestre en el área de la microcuenca presenta altos valores de biodiversidad, en el área del proyecto se presentan valores medios o regulares, pero en ambos coexisten dos fuerzas, por un lado la alta biodiversidad regional, que en la microcuenca se favorece por la capacidad de resiliencia y efecto de borde y permite la persistencia valores altos de riqueza específica, mientras que en el área del proyecto las presiones de la urbanización han afectado la vida silvestre disminuyendo la capacidad de resiliencia de los ecosistemas por intervenciones directas de las actividades humanas de forma permanente y llevándola a un nivel medio o normal de riqueza específica de vida silvestre pese al contexto regional de gran biodiversidad.

Conclusión.

Se comprueba que se mantiene la biodiversidad que ocupa el sistema ambiental principalmente por que el proyecto se ubica en la zona urbana del mismo.

Como se explica en el análisis, no se compromete ninguna especie.

Con lo que se justifica técnicamente la autorización por excepción en este tema.

VI.1.2. La erosión de los suelos, se mitigará.

A continuación, se muestra la información calculada en el capítulo IV, bajo la metodología ahí desarrollada, mostrando solo los resultados en un análisis específico.

ANÁLISIS DE EROSIÓN					
MEDIDA	EROSIÓN CON VEGETACIÓN		EROSIÓN SIN VEGETACIÓN		RECUPERACIÓN DE SUELOS EN TONELADAS POR HECTÁREA POR 2 AÑOS CON REFORESTACIÓN
TON/HA/AÑO	4.9	ton/ha/año	49	Ton/ha/año	149.868
TON/SUPDECUSTF /AÑO	6.39	Ton/ 0.656 has/2 años	63.83	Ton/ 0.656 has/2 años	

Cuadro 89. Justificación técnica la erosión se mitiga.

Como se puede observar se demuestra que la erosión que se presenta con el proyecto de 63.83 toneladas, será totalmente mitigada al terminar la construcción del conjunto habitacional y además se compensará con una reforestación de 2 hectáreas que recuperarán el primer año 149 toneladas de suelo que ya no se escurrirán, manteniendo y mejorando el suelo.

Se demuestra que al término de las construcciones se detendrá cualquier tipo de erosión acorde a la siguiente cita:

La erosión puede ser definida, de forma amplia, como un proceso de arrastre del suelo por acción del agua o del viento; o como un proceso de desprendimiento y arrastre acelerado de las partículas de suelo causado por el agua y el viento (Suárez, 1980).

*La actividad de construcción de asentamientos humanos, entre las casas-habitación conllevan diferentes actividades que exponen y desestructuran la topografía y el suelo, como son el despalme, remoción de vegetación, adecuación de la topografía, excavaciones, nivelación y adecuación de accesos. Todo esto remueve y expone el suelo durante el proceso, **pero una vez finalizada la obra, por la misma seguridad y mantenimiento de la misma se detiene el proceso erosivo y de producción de sedimentos.** (León, 2001)*

Con lo que se concluye que la erosión se mitiga, justificando la autorización por excepción en este concepto de la ley.

VI.1.3. El deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen.

A continuación, se muestra la información calculada en el capítulo IV en materia de agua, bajo la metodología ahí desarrollada, mostrando solo los resultados en un análisis específico.

REFORESTACIÓN	RECUPERACIÓN DE INFILTRACIÓN DE AGUA GRACIAS A LA REFORESTACIÓN POR AÑO EN 2 HECTAREAS	PÉRDIDA DE INFILTRACIÓN POR CONSTRUCCIÓN DEL CONJUNTO HABITACIONAL
AÑO 1	615.94	303.04

Cuadro 90. Justificación técnica, en calidad y cantidad de infiltración de agua.

Como se puede observar en el cuadro inmediato anterior se presenta una pérdida de infiltración de agua de 303.04 metro cúbicos en 23 meses a consecuencia del proyecto del conjunto habitacional, sin embargo, este se ve mitigado con la reforestación de 2 hectáreas con especies nativas, recuperando en el primer año 615.94 metros cúbicos por lo que se recomienda que en caso de ser autorizado el proyecto se realice el programa de manejo correspondiente.

Además de esta medida de mitigación efectiva se considera que, a causa de la cercanía del proyecto con el cuerpo de agua, la infiltración no se vería afectada debido a que aquellas cantidades de agua que saturan los suelos y se junten sobre

las losas escurrirían inmediatamente a la presa evitando altas cantidades de evapotranspiración.

Con lo que se concluye que la erosión se mitiga, justificando la autorización por excepción en este concepto de la ley.

VI.2. Justificación Económica.

En condiciones actuales, el terreno no genera ingresos económicos puesto que no se destina a ninguna actividad.

Conservar en su estado actual los 9034.89 metros cuadrados donde se pretende construir no produce recursos económicos, debido a que la superficie no alcanza para solicitar pago por servicios ambientales cuyo mínimo es una hectárea, ni cuenta con las condiciones ambientales para ser considerada.

Hay que recordar que para la construcción se destinará un claro sin cubierta forestal, cuyo valor económico se debe al alto valor del suelo.

Es fundamental señalar que el municipio de Valle de Bravo depende notablemente del turismo, lo que incluye los beneficios económicos que generan las nuevas casas fin de semana en zonas como ésta, en condiciones que favorecen a la salud y en un ambiente digno.

Este tipo de ocupación genera una fuerte derrama de recursos económicos beneficiando a la población local y regional, aumentando el nivel de vida.

VI.2.1. Análisis comparativo económico que demuestra la justificación económica sustentable con el proyecto.

Se presenta el resultado de los análisis económicos realizados y sustentados con bases sólidas y científicas.

En los numerales siguientes se muestra el desglose de cada una de ellas, en el siguiente cuadro, se detallan para facilitar el proceso de evaluación:

Concepto	Cantidades de dinero en pesos mexicanos	Subtotales
Estimación de recursos económicos con proyecto.		
Inversión inicial con él proyecto.	80, 848,000	117,964,188
Inversión en reforestación (no incluye las demás medidas de mitigación y compensación).	396,800	
Estimación de recursos económicos obtenibles con proyecto a 15 años.	\$36,719,388	
Estimación de recursos económicos sin proyecto.		
Análisis de recursos económicos sin proyecto basado en pagos por servicios ambientales.	\$103 496	\$103 496

Análisis de recursos económicos sin proyecto basado en el <i>valor de los recursos biológicos</i> forestales por la superficie del proyecto a 15 años.	\$90 000	
Diferencia económica a favor del proyecto.		\$117,770,692

Cuadro 91. Análisis comparativo económico que demuestra la justificación económica sustentable con el proyecto.

A continuación, se describen los análisis económicos por separado y a detalle para cada elemento procesado.

VI.2.2. Inversión inicial con el proyecto.

Inversión total para realizar el proyecto	
Etapa o concepto	Costo
Valor de la propiedad	\$13,500,000
Preparación de sitio.	\$7,750,000
Construcción	\$50,931,200
Operación y mantenimiento (reparaciones)	\$5,250,000.00
Actividades de restauración ambiental (Reforestación)	\$96,800
Abandono de sitio	\$3.320,000

Inversión total para realizar el proyecto	
Etapa o concepto	Costo
Total	\$80,848,000

Cuadro 92. Inversión inicial con el proyecto.

VI.2.3. Inversión en reforestación (no incluye las demás medidas de mitigación y compensación).

Reforestación		
Actividad	Gasto anual	5 años
Instalación y programa	986000	
Mantenimiento anual (riegos, podas, replanteo, vigilancia)	60000	300,000
Total		398.600

Cuadro 93. Inversión en reforestación (no incluye las demás medidas de mitigación y compensación).

VI.2.4. Estimación de recursos económicos obtenibles con proyecto.

Por la distancia a la que se encuentra del predio con relación poblaciones con todos los servicios, es necesario personal que apoye con la operación de la casa habitación unifamiliar. Este trabajo lo suele desarrollar gente que habita en las cercanías, lo que resulta en un apoyo a la economía de la región, incluyendo comunidades marginadas o con fuertes limitaciones económicas.

N°	Anualidad	Beneficio económico	Inflación
		(pesos)	
1	Año 2019	\$ 1.800.000,00	
2	Año 2020	\$ 1.876.500,00	4,025
3	Año 2021	\$ 1.956.251,25	4,025
4	Año 2022	\$ 2.039.391,93	4,025
5	Año 2023	\$ 2.126.066,09	4,025
6	Año 2024	\$ 2.216.423,89	4,025
7	Año 2025	\$ 2.310.621,91	4,025
8	Año 2026	\$ 2.408.823,34	4,025
9	Año 2027	\$ 2.511.198,33	4,025
10	Año 2028	\$ 2.617.924,26	4,025
11	Año 2029	\$ 2.729.186,04	4,025
12	Año 2030	\$ 2.845.176,45	4,025
13	Año 2031	\$ 2.966.096,45	4,025
14	Año 2032	\$ 3.092.155,55	4,025
15	Año 2033	\$ 3.223.572,16	4,025
Total		\$ 36.719.387,65	
Mas compensaciones		398600	

N°	Anualidad	Beneficio económico	Inflación
		(pesos)	
Total		\$37,117,987.65	

Cuadro 94. Estimación de recursos económicos obtenibles con proyecto.

Estos valores sin considerar aumentos anuales del salario mínimo, o las necesidades se deban agregar.

Como se puede observar, al paso de 15 años el uso del suelo del proyecto construido en 6562.23 metros cuadrados genera beneficios económicos por \$117,964,188 MN, moneda nacional.

VI.2.5. Estimación de recursos económicos sin proyecto.

Con el objeto de estimar los recursos económicos sin proyecto se realizarán dos análisis, uno en el que se observa el valor por los servicios hidrológicos y el segundo donde se analiza el valor de los recursos biológicos existentes en la superficie del proyecto programándolo a 15 años. Al final se realizará la suma de ambos en un análisis concluyente.

VI.2.5.1. Análisis de recursos económicos sin proyecto basado en pagos por servicios ambientales.

En la superficie de 9034.89 metros cuadrados no hay arbolado, sólo se encuentra el suelo ligeramente deslavado con hojas secas, con un porcentaje mínimo de herbáceas y arbustivas –ninguna medicinal, alguna exótica-, por lo que no tiene producción

Por lo que sólo podría recibir el valor de los pagos bienes y servicios ambientales, lo cual se calcula a continuación:

Concepto	Pago por hectárea acorde a CONAFOR y/o PROBOSQUE	Superficie del proyecto (Has)
Pago por servicios hidrológicos.	1500	0.9
Pago por servicios de biodiversidad.	1500	0.9
Pago por servicios de carbono.	1500	0.9
Pago por servicios de belleza escénica.	1500	0.9
Total	6000	0.9
Total, por 20 años	90000	0.9

Cuadro 95. Valor de los pagos bienes y servicios ambientales

Por servicios ambientales por la superficie del proyecto se esperaría obtener la cantidad de \$90,000 pesos mexicanos, considerando que se paguen los 4 conceptos que se mencionan. Sin embargo, Los programas nacionales solo pagan uno por año por un tiempo máximo de 5 años y después no deberá percibir nada.

VI.2.5.2. Análisis de recursos económicos sin proyecto basado en el valor de los recursos biológicos forestales por la superficie del proyecto.

A continuación, se agrega en primera instancia un resumen de la valoración de los recursos biológicos de la propiedad y posterior a este se anexan los detalles en un cuadro tipo memoria de cálculo.

Recordemos la tabla 16.

Recursos biológicos estimables	Valor actual
Vegetación	\$1,750
Fauna	\$5000.00
Carbono	\$74.87
Hidrológicos	\$74.87
TOTALES ANUALES	\$6,899.74

Resumen de valoración de los recursos biológicos.

Servicios ambientales	Valor sin proyecto	
	Valor actual	Valor a 15 años
Vegetación	\$1,750	\$103,496

Fauna	\$5000.00	
Carbono	\$74.87	
Hidrológicos	\$74.87	
TOTALES	\$6,899.74	\$103,496

Cuadro 96. Resumen de valoración de los recursos biológicos.

Para efecto del análisis que nos ocupa, se puede determinar que el valor de los recursos biológico-forestales sin proyecto cuenta con un valor de menos de 6,899.74 pesos y a 15 años apenas alcanzara los \$103,496 pesos mexicanos.

Si comparamos los \$103,496 del valor de los recursos biológicos en el mismo periodo, que sumados a los \$90,000 por 15 años de hipotéticos pagos por servicios ambientales, para un total de \$193,496, es claro que el proyecto es, por mucho, más sustentable en materia económica que el uso del suelo original, con una ventaja a favor de \$117,770,962.

Los cálculos se presentan en la memoria técnica.

VI.2.5.3 Conclusión.

En un escenario de 15 años, el proyecto es un uso de suelo más favorable al estado actual por una cantidad importante: \$117,770,692, por lo que se considera que se cumple el supuesto y procedería la aprobación del cambio de uso de suelo por excepción

I.3. Justificación Social.

Este proyecto en San Gaspar contempla cumplir con la normatividad en materia de imagen urbana de Valle de Bravo y de los Ordenamientos Ecológicos en sus diferentes niveles, por otra parte, la construcción de las casas en una superficie limitada que permita espacios libres que incrementen de forma considerable las áreas con vegetación nativa, buscando recrear de manera parcial el ecosistema original como áreas naturales y verdes del Desarrollo propuesto.

En este sentido, la realización del proyecto es vinculante con las estrategias del Plan de Desarrollo Municipal, específicamente con aquellas que refieren la planeación del desarrollo urbano para consolidar a Valle de Bravo como destino turístico diverso y de calidad, a la vez que satisface el objetivo de mejorar la imagen de la ciudad con la promoción de áreas verdes funcionales que fomenten el cuidado del ambiente permitiendo el mejoramiento de hábitat para especies nativas de vida silvestre.

Aunado a esto, se busca ocupar un área que era utilizada agropecuariamente generando una producción de autoconsumo de baja productividad y sin un impacto económico o social significativo en un espacio de descanso de fin de semana para varias familias y considerando que el sistema social y económico de la región depende en una importante medida del turismo residencial, será benéfico socialmente, debido a que la gran mayoría de estas requieren de mano de obra y servicios asociados a la construcción y mantenimiento inmobiliario, lo que implica desde la construcción la participación de las siguientes ocupaciones:

1. Obreros
2. Arquitectos
3. Diseñadores
4. Ingenieros civiles
5. Albañiles especializados
6. Albañiles no especializados
7. Ingenieros eléctricos
8. Especialistas plomeros

9. Jardineros

Mantenimiento:

1. Jardineros
2. Servidumbre
3. Cocineros
4. Choferes
5. Vigilantes

De esta manera la contratación y empleo de mano de obra y pago temporal y permanente de servicios, contribuye a la dinamización de la economía en su área de influencia, lo cual a su vez contribuye al mejoramiento de ingresos y calidad de vida de la población local.

Así, al ser permanente la ocupación del espacio como casa-habitación para turismo residencial y por tanto de los servicios asociados, genera un intercambio económico constante, produciendo un flujo de capital de manera continua, lo que supera con mucho los beneficios económicos que brinda el predio al estar como terreno agropecuario con tecnología inapropiada e incluso contaminante de suelo y agua.

Por otra parte con las medidas de mitigación y compensación se crea un modelo de ocupación del espacio alternativo a la arquitectura y jardinería convencional que puede servir de ejemplo a procesos de asentamientos humanos regenerativos que contribuyen a la resiliencia ambiental y por ende a la conformación de una nueva cultura ambiental local que reoriente el modelo constructivo local que se orienta a copiar modelos de urbanización convencionales y no sustentables que está creciendo de manera desordenada y poco planificada en la zona de San Gaspar y El Arco (Valle de Bravo y Donato Guerra)

El municipio de Valle de Bravo se considera con un grado de marginación bajo.

Medidas preventivas.

- Se empleará preferentemente a personal de la localidad y de la región durante todas las etapas del proyecto

Medidas de mitigación.

- La generación de empleo temporal y permanente ayudarán a mejorar las condiciones de vida de los pobladores.

Calidad de vida:

El proyecto ayudará a la mejora de la calidad de vida en la región a través de empleos permanentes y temporales. Se logrará una importante derrama económica durante las fases del proyecto.

Medidas preventivas.

- Se empleará a personal de la localidad.
- El diseño del conjunto busca un asentamiento humano más amigable con el ambiente.

Medidas de mitigación.

- El uso de técnicas biomiméticas y amigables con el ambiente permite mejorar la relación de los habitantes con su entorno.
- Aumentará la calidad de vida para los habitantes y empleados tanto temporales como permanentes.

Empleo:

Medidas preventivas.

- Se empleará a personal de la localidad principalmente a las personas de las zonas populares apoyando con esto en su labor al mismo gobierno.

- En el análisis económico se observan los montos de efectivo que se generarán.

Medidas de mitigación.

- Se buscará mantener empleo para la gente de la localidad.

Ingresos:

Medidas preventivas.

- Se empleará a personal de la localidad.
- Se generarán ingresos en la región durante los 50 años de vigencia del proyecto.

Medidas de mitigación.

- Se generarán ingresos mediante el empleo, la adquisición de materiales en comercios locales y el pago de impuestos.

Uso alternativo más productivo a largo plazo aspecto social. Se mejora notablemente la calidad de vida directamente de 60 familias. A continuación, en un cuadro comparativo de valores por actividad comparando el suelo original con el proyecto que es el uso alternativo propuesto.

Estado actual sin proyecto		Con proyecto autorizado	
No genera beneficios ambientales para la sociedad	-1	Genera beneficios ambientales para la sociedad por medidas de compensación	1

No genera empleos	-1	Genera empleos permanentes y temporales	1
No mejora la calidad de vida en la región.	-1	Mejora la calidad de vida en la región a través de una importante derrama económica y la generación de empleos	1
Total	-3		+3

Conclusión.

Queda justificado que la actividad favorece al desarrollo social de las poblaciones aledañas al proyecto y de los alrededores, que más allá de verse perjudicadas se beneficiaran de modo directo o indirecto favoreciendo al bienestar familiar.

VII. MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN PARA EL PROYECTO

VII. MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN PARA EL PROYECTO

VII.1 Generalidades.

VII.4 Conjugación de elementos del medio afectados en interacción con medidas preventivas y de mitigación.

A continuación, se presenta una matriz que relaciona las medidas preventivas y de mitigación con los elementos afectados por el proyecto, esto con el objeto de clarificar las acciones necesarias para mejorar la relación entre el ser humano y sus actividades con el medio que se verá afectado, asociándolo a la condición de urbanización donde se ubica el proyecto.

VII.4.1. MEDIO FISICO

MICROCLIMA.

CALIDAD DEL AIRE.

SUELO.

CORRIENTES SUPERFICIALES INTERMITENTES Y AGUAS SUBTERRANEAS.

FACTOR O ELEMENTO (microclima)	MEDIDAS PREVENTIVAS		MEDIDAS DE MITIGACIÓN
MICRO CLIMA	Temperatura	<p>Capacitación en materia ambiental y de impacto ambiental al personal que laborará en la construcción</p> <p>Empleo de agua para humedecimiento previo a cada actividad.</p> <p>Fomento de la revegetación en la zona libre de construcción.</p>	<p>Riegos en vegetación.</p> <p>Riego con agua reciclada de las plantas de tratamiento y del agua captada.</p>
	Humedad	<p>Revegetación con especies nativas en área de 2 hectáreas.</p> <p>Instalación de medidas de vegetación con plantas endémicas, macetas con plantas nativas en formación vertical.</p>	<p>Riego abundante en áreas verdes, y arbustivas en horarios de menor luz y calor son las aguas pluviales.</p> <p>Cosecha de agua de lluvias para uso en riego.</p>
Calidad del aire	Nivel de partículas suspendidas	<p>Humectación del suelo de los espacios donde</p> <p>Se minimizará el recorrido por el personal.</p>	<p>Dispersión de agua durante los trabajos para minimizar el levantamiento de partículas.</p>

FACTOR O ELEMENTO (microclima)	MEDIDAS PREVENTIVAS		MEDIDAS DE MITIGACIÓN
	Olores y gases	<p>Servicio mecánico preventivo de los vehículos, equipo y maquinaria en los sitios autorizados y no en el predio.</p> <p>Apagado inmediato de vehículos al ingreso al predio o en caso de su uso solo se emplee por los tiempos mínimos.</p>	<p>Disminuir al máximo el uso de vehículos en el sitio.</p> <p>Aumentar los cúmulos de materia orgánica en espacios con suelos más dañados.</p>

Cuadro 97. Medidas preventivas y mitigación del medio físico (Clima).

FACTOR O ELEMENTO (SUELO)	MEDIDAS PREVENTIVAS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
SUELO	Erosión	<p>Reubicación del material orgánico, en suelos de mayor requerimiento.</p> <p>Restaurar aquellas superficies que se consideran en las modificaciones para las obras.</p>

FACTOR O ELEMENTO (SUELO)		MEDIDAS PREVENTIVAS	MEDIDAS MITIGACIÓN
	Características físicas y químicas del suelo	<p>Depuración de agua antes de verter en cualquier espacio.</p> <p>Depósito de residuos orgánicos en contenedores que eviten escurrimientos hacia el terreno.</p> <p>Evitar la generación de residuos sólidos peligrosos, en caso de que exista envase de algún producto se contendrá adecuadamente y se canalizará con el proveedor o en su defecto mediante se</p>	<p>Composteo de residuos domésticos y abonado de suelo.</p> <p>Riegos con aguas tratadas o colectada de lluvia</p>

FACTOR O ELEMENTO (SUELO)		MEDIDAS PREVENTIVAS	MEDIDAS MITIGACIÓN	DE
		<p>acumulará adecuadamente y se entregará a una empresa especializada en su manejo.</p>		
<p>HIDROLOGIA, CORRIENTES SUPERFICIALES INTERMITENTES.</p>	<p>Calidad del agua</p>	<p>Evitar vibraciones cerca de los espacios por donde corre el agua.</p> <p>Segregar las actividades de los espacios de absorción o retención de agua, o escurrimientos superficiales notables.</p>	<p>Sistema de tratamiento de aguas, con el fin de llegar a un alto grado de pureza y calidad del agua suficiente para devolverla al suelo, y en consecuencia a la presa.</p> <p>Almacenamiento de agua utilizada en el hogar.</p>	
	<p>Cuerpos de agua</p>	<p>Evitar cualquier acercamiento con la presa sobre todo de materiales.</p>	<p>Reforestación en 2 hectáreas para favorecer la infiltración</p>	

FACTOR O ELEMENTO (SUELO)		MEDIDAS PREVENTIVAS	MEDIDAS MITIGACIÓN	DE
AGUAS SUBTERRANEAS	Calidad del agua	<p>Evitar daños al sistema que afecten la captación de agua a los mantos.</p> <p>Revegetación con especies nativas para mejorar la captación y retención de agua.</p>	<p>Sistema de tratamiento de aguas, con calidad del agua suficiente para devolverla al suelo.</p>	
	Recarga acuífero del	<p>Evitar daños al sistema que afecten la captación de agua a los mantos.</p>	<p>Revegetación con especies nativas para mejorar la captación y retención de agua.</p> <p>Vertimiento de agua tratada o de captación pluvial, en suelos de la parte más alta hasta abajo del predio.</p>	

FACTOR O ELEMENTO (SUELO)		MEDIDAS PREVENTIVAS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
			Instalación de vegetación horizontal y vertical que recibe y devuelve con mayor lentitud el agua al sistema.

Cuadro 98. Medidas preventivas y mitigación del medio físico.

VII.4.2. MEDIO BIOTICO.

Flora, Fauna, Ecosistema, Paisaje.

	FACTOR O ELEMENTO	MEDIDAS PREVENTIVAS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
FLORA	Especies nativas y en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Promover estas especies para revegetación ya no hay en el área del proyecto.	Promover estas especies para revegetación ya no hay en el área del proyecto.
	Especies exóticas o invasoras	No permitir el acceso de estas especies	No permitir el acceso de estas especies

FACTOR O ELEMENTO		MEDIDAS PREVENTIVAS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
FAUNA	Fauna	Promover estas especies para revegetación ya no hay en el área del proyecto.	Promover estas especies para revegetación ya no hay en el área del proyecto.
	Esp. endémicas y/o en peligro de extinción		
	Presencia de especies exóticas invasoras	Promover estas especies para revegetación ya no hay en el área del proyecto.	Promover estas especies para revegetación ya no hay en el área del proyecto.
ECOSISTEMA	Hábitat	Mantener áreas verdes.	Reforestar 2 hectáreas para promover que las especies de flora y fauna nativas cuenten con un espacio.
	Cadenas alimenticias	Promover especies nativas en las áreas verdes y en la reforestación.	Promover especies nativas en las áreas verdes y en la reforestación.
	Diversidad de especies	Promover especies nativas en las áreas verdes y en la reforestación.	Promover especies nativas en las áreas verdes y en la reforestación.

Cuadro 99. Medio biótico, medidas de preventivas y de mitigación.

VII.4.3. MEDIO SOCIOECONOMICO.

FACTOR O ELEMENTO		MEDIDAS PREVENTIVAS	MEDIDAS DE MITIGACION
ELEMENTOS SOCIALES	Índice de Marginación	Contratar personal de la comunidad y comunidades aledañas.	Contratar personal de la comunidad y comunidades aledañas.
	Calidad de vida	Contratar con los beneficios de la LEY, en prestaciones.	Contratar con los beneficios de la LEY, en prestaciones.
	Empleo	Contratar personal de la comunidad y comunidades aledañas.	Contratar personal de la comunidad y comunidades aledañas.

Cuadro 100. Medidas preventivas y de mitigación para el medio socio-económico.

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

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

Para el análisis de los pronósticos ambientales se consideró los efectos a nivel de sistema ambiental seleccionado, siendo la Microcuenca San Gaspar y una porción que corresponde a la parte baja de la Subcuenca La Presa de la Cuenca Amanalco-Valle de Bravo.

El pronóstico del escenario se realizó tomando esta área como universo de análisis. Asimismo, se consideraron tres escenarios: el área bajo la situación actual sin proyecto, el área con proyecto, pero sin medidas de prevención, mitigación y compensación de impacto ambiental y el área con proyecto pero con la propuesta para disminuir efectos de los impactos ambientales negativos.

Para la valoración se utilizaron los mismos criterios y escalas que fueron usados en el modelo de Fuerza Motriz-Presión-Estado-Impacto-Respuesta. A continuación, se presenta un cuadro con estos escenarios.

**ESCENARIOS DEL SISTEMA AMBIENTAL EN RELACIÓN AL
PROYECTO CONJUNTO 15 CASAS**

Variable	Impactos o factores afectados	Sin proyecto	Sin Medidas	Con Medidas
Vegetación	Afectación a especies nativas Arbóreas	-2	0	3.5
Vegetación	Afectación a nativas arbustivas	-2	-3	3.5
Vegetación	Afectación a nativas herbáceas	-2	-3.75	3.5
Vegetación	Afectación a nativas Epífitas	-0.5	0	3.5
Vegetación	Afectación a especies NOM-059-SEMARNAT-2010 flora	-2	-2.5	3.5
Vegetación	Incremento flora exótica e invasora	-2	0	3
Fauna	Afectación a mamíferos medianos	-0.05	-2.5	3
Fauna	Afectación a mamíferos pequeños	-2	3.5	3
Fauna	Afectación a aves residentes	-0.5	-0.5	3
Fauna	Afectación a aves migratorias	-0.5	-0.5	3

ESCENARIOS DEL SISTEMA AMBIENTAL EN RELACIÓN AL PROYECTO CONJUNTO 15 CASAS				
Variable	Impactos o factores afectados	Sin proyecto	Sin Medidas	Con Medidas
Fauna	Afectación a reptiles	-0.5	-2.5	3
Fauna	Afectación a anfibios	-0.5	-0.5	3
Fauna	Afectación a especies NOM-059-SEMARNAT -2010 fauna	-2	-2.5	3.5
Fauna	Fauna exótica e invasora	-2	-2.5	3.5
Comunidad biótica	Alteración de cadenas alimenticias	-2	-3	3.5
Comunidad biótica	Pérdida de conectividad	-2	-3.75	3.75
Comunidad biótica	Disminución de capacidad de resiliencia	-2	-3	3
Agua	Deterioro de cuerpos de agua	-0.5	-0.5	0
Agua	Contaminación de aguas subterráneas	0	-0.5	0.5
Microclíma	Alteración de la temperatura	-2	0	3.5

ESCENARIOS DEL SISTEMA AMBIENTAL EN RELACIÓN AL PROYECTO CONJUNTO 15 CASAS				
Variable	Impactos o factores afectados	Sin proyecto	Sin Medidas	Con Medidas
Microclima	Disminución de la humedad	-2	0	2.5
Atmósfera	Incremento de partículas suspendidas	-2	-0.5	-0.5
Atmósfera	Ausencia de olores desagradables y gases tóxico	0	-0.5	-0.5
Atmósfera	Aumento de ruido antrópico	0	-2.5	-2.5
Suelo	Incremento de erosión	-2	-2	-2
Suelo	Alteración de condiciones fisicoquímicas	-2	-3.5	-3.5
Suelo	Desestructuración de geomorfología	0	0	0
Paisaje	Integridad	-2	-3.75	3.75
Paisaje	Calidad estética	-2	-2	3
Paisaje	Originalidad	-2	-2	3
Paisaje	Compatibilidad	-2	3.75	3.75
Paisaje	Vulnerabilidad	0	0	3

ESCENARIOS DEL SISTEMA AMBIENTAL EN RELACIÓN AL PROYECTO CONJUNTO 15 CASAS				
Variable	Impactos o factores afectados	Sin proyecto	Sin Medidas	Con Medidas
Paisaje	Fragilidad	0	0	0
Paisaje	Espacios naturales	-2	0	3.5
Paisaje	Presión Antropogénica	-2	-2	3.5
Paisaje	Integridad ANP Federales	0	0	3.5
Paisaje	Integridad ANP Estatales	0	0	0
Bienestar psicológico y espiritual	Admiración	-2	-2	3
Bienestar psicológico y espiritual	Aislamiento, soledad	-2	-3.5	-3.5
Bienestar psicológico y espiritual	Misterio	-2	-3.5	-3
Bienestar psicológico y espiritual	Integración con la naturaleza	-2	-3.5	-3
Bienestar psicológico y espiritual	Recreación	0	0	0

**ESCENARIOS DEL SISTEMA AMBIENTAL EN RELACIÓN AL
PROYECTO CONJUNTO 15 CASAS**

Variable	Impactos o factores afectados	Sin proyecto	Sin Medidas	Con Medidas
Social	Índice de Marginación	-3	3	3
Social	Calidad de vida	-0.5	3	3
Social	Identidad cultural	3	0	0
Social	Seguridad y tranquilidad	0	-2.5	-2.5
Económico	Dinamismo de la Economía local	0	3	3
Económico	Empleo	-0.5	3	3
Económico	Ingresos	-0.5	3	3
Urbanismo	Crecimiento urbano ordenado	0	3.75	3.75
Urbanismo	Diversidad de usos de suelo	3	3.75	3.75
Urbanismo	Consolidación zona habitacional	0	0	0
Urbanismo	Carreteras y caminos	0	0	0
	Promedio	- 1.01037736	- 0.66981132	1.76886792

A partir de estos valores se generó una tabla contabilizando el número de variables por nivel para cada escenario.

Número de variables por nivel bajo los diferentes escenarios							
Escenarios	Positivo Alto +3	Positivo Medio +2	Positivo Bajo +1	Neutro 0	Negativo Bajo -1	Negativo Medio -2	Negativo Alto -3
Sin Proyecto	2	0	0	14	10	26	1
Proyecto Sin Medidas	9	0	0	15	7	12	10
Proyecto Con Medidas	34	1	1	8	2	3	4

Cuadro 101. Variables por nivel bajo de los diferentes escenarios.

VIII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto

Con base en la información se generó podemos ver que este escenario presenta un promedio de nivel de impacto de -1.01 siendo un impacto Negativo Bajo. Por la frecuencia del valor del nivel de impacto para las diferentes variables tenemos que la mayor frecuencia es Negativo Medio con 49 %, seguido de Neutro con 26 %.

Número de variables por nivel bajo los diferentes escenarios							
Escenarios	Positivo Alto +3	Positivo Medio +2	Positivo Bajo +1	Neutro 0	Negativo Bajo -1	Negativo Medio -2	Negativo Alto -3
Sin Proyecto	2	0	0	14	10	26	1

Cuadro 102. Variables de escenario sin proyecto.

A continuación, se presentan graficas con el valor para cada variable y las frecuencias por nivel

Aunado a este análisis se presenta una descripción de la situación ambiental en el Escenario Sin Proyecto.

Actualmente el sistema donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra sometida a fuertes presiones antropogénicas, al ser un predio dedicado a la agricultura de temporal poco tecnificada con uso inadecuado muchas veces de agroquímicos.

La zona en general es usada para actividades recreativas de turismo alternativo generalmente deportivo y de aventura de bajo impacto y densidad, pero poco supervisado o desarrollado en cuanto a su responsabilidad con el ambiente natural.

La situación anterior junto con el avance de los asentamientos humanos en la parte sur genera una presencia significativa de especies exóticas e invasoras en detrimento de la flora y fauna nativa. Asimismo, el paisaje se ve modificado perdiendo originalidad, belleza escénica e integridad. También el desarrollo de estas actividades genera un incipiente pero progresivo y gradual desarrollo económico, que es mayor al resto de las localidades de la Cuenca Amanalco-Valle de Bravo.

VIII.2. Descripción y análisis del escenario con el Proyecto sin Medidas.

Con base en la información se generó podemos ver que este escenario presenta un promedio de nivel de impacto de -0.66 siendo un impacto Negativo Bajo. Por la frecuencia del valor del nivel de impacto para las diferentes variables tenemos que presentar como categoría predominante de nivel Neutro con 28 %, seguido del Negativo Medio con el 23 %.

Número de variables por nivel bajo los diferentes escenarios							
Escenarios	Positivo Alto +3	Positivo Medio +2	Positivo Bajo +1	Neutro 0	Negativo Bajo -1	Negativo Medio -2	Negativo Alto -3
Proyecto Sin Medidas	9	0	0	15	7	12	10

Figura 56. Variables de escenario sin medidas de mitigación.

A continuación se presentan graficas con el valor para cada variable y las frecuencia por nivel

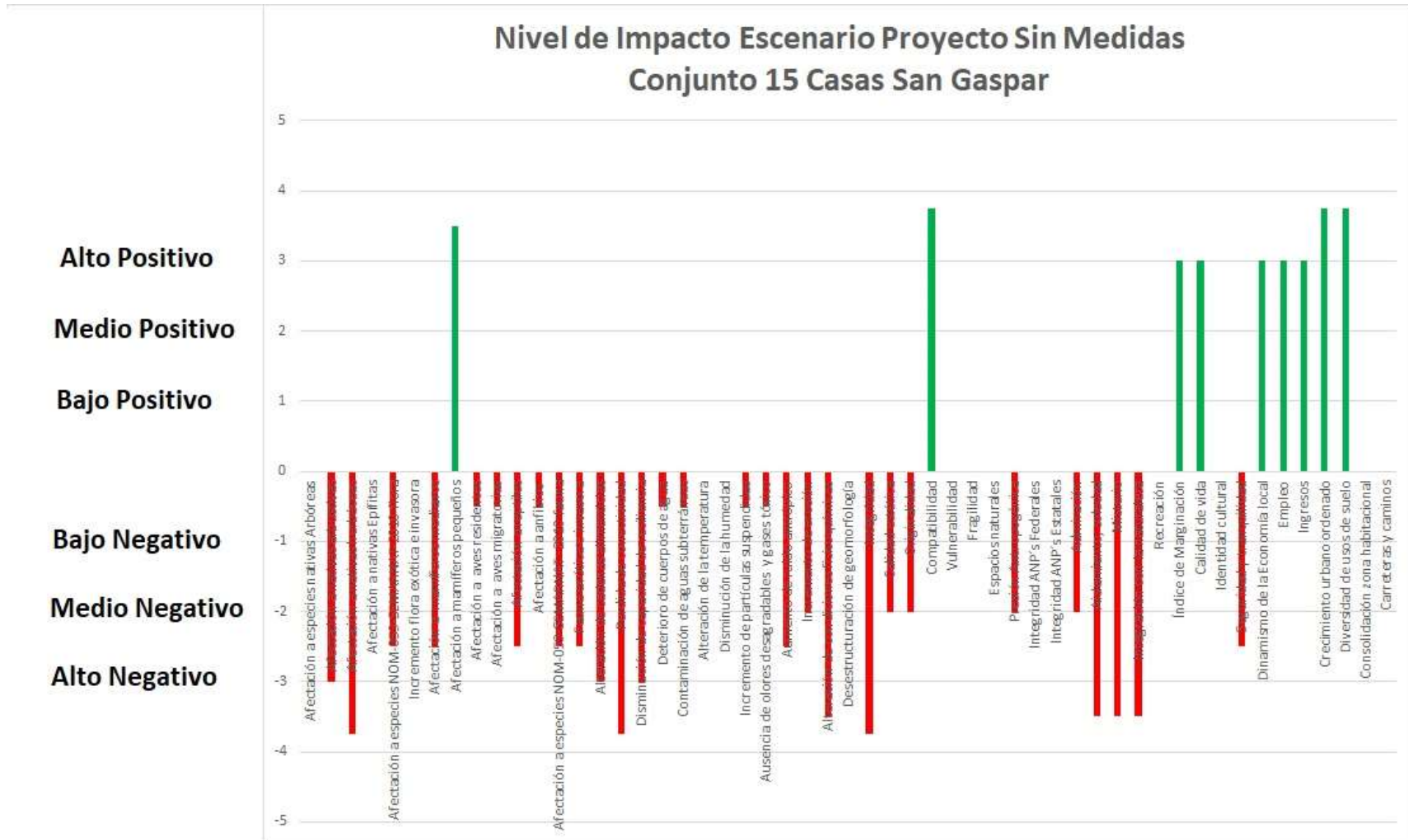


Figura 57. Nivel de Impacto Escenario Proyecto Sin Medidas.

El desarrollo del proyecto, sin medidas de prevención, mitigación y compensación adecuadas traería un mayor deterioro de la calidad ambiental del sistema, por lo que contribuiría a disminuir la calidad ambiental de la mayoría de las variables, principalmente del medio natural, aunque algunos componentes del medio antrópico aumentarían poco, pero no lo suficiente para modificar sustancialmente la tendencia ya presente en el área.

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

Con base en la información se generó podemos ver que este escenario presenta un promedio de nivel de impacto de 1.76 siendo un impacto Positivo Bajo tendiendo a Medio. Por la frecuencia del valor del nivel de impacto para las diferentes variables tenemos que presentar como categoría predominante de nivel de impacto el Positivo de Nivel Alto el 64 % de las variables en este nivel y seguido por el Neutro con 15% de las variables.

Número de variables por nivel bajo los diferentes escenarios							
Escenarios	Positivo Alto +3	Positivo Medio +2	Positivo Bajo +1	Neutro 0	Negativo Bajo -1	Negativo Medio -2	Negativo Alto -3
Proyecto Con Medidas	34	1	1	8	2	3	4

Cuadro 103. Variables con proyecto.

A continuación, se presenta una gráfica de frecuencia de las categorías de nivel de impactos para las variables ambientales considerando la aplicación de medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales.

Para apreciar con detalle el efecto sobre el sistema de la aplicación de medidas se presenta la Figura siguiente donde se muestra una gráfica con el valor de impacto en las variables ambientales del SA. cuando se considera la aplicación de medidas de prevención, mitigación y compensación.

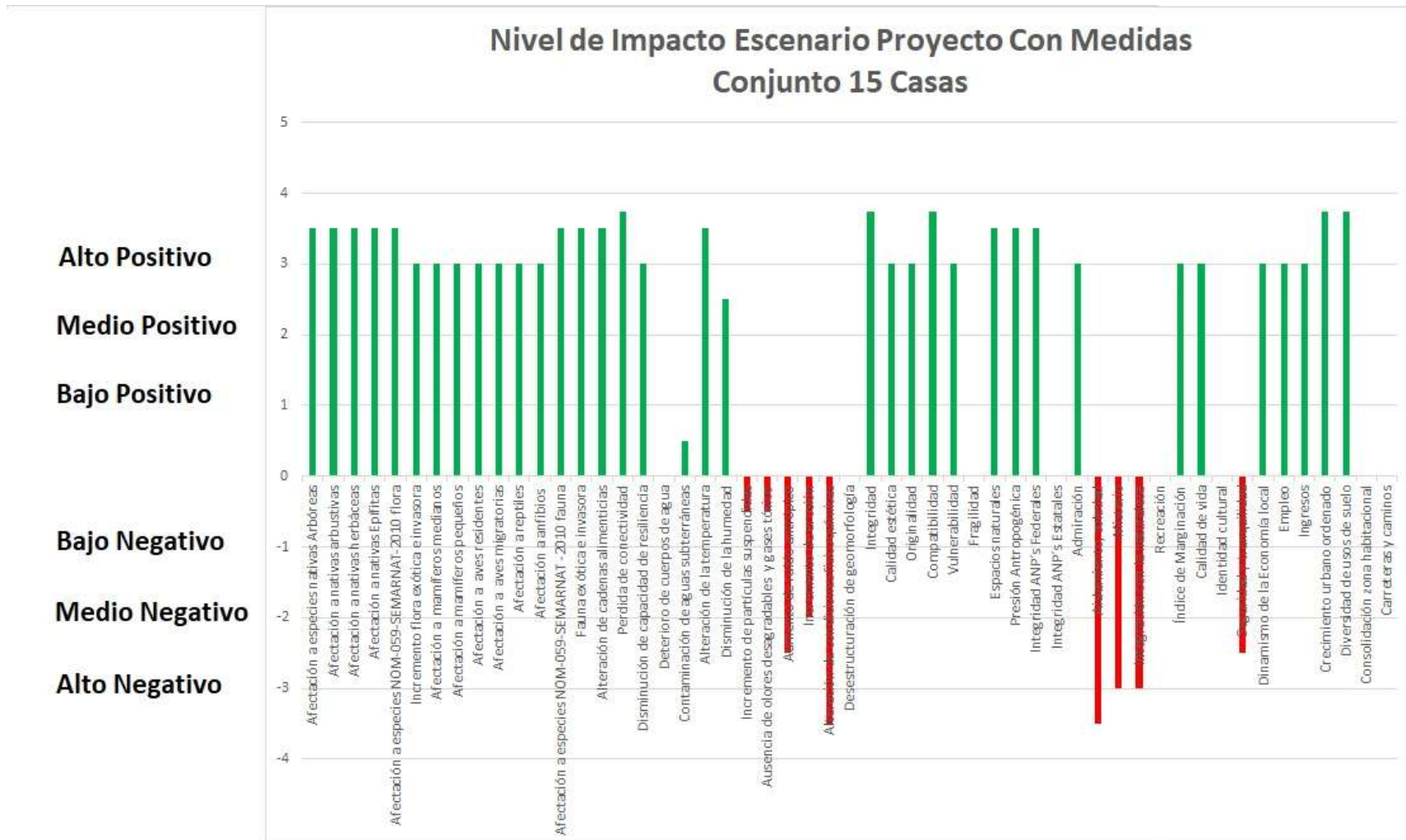


Figura 58. Nivel de Impacto del Escenario Con Proyecto con Medidas..

Podemos apreciar que el proyecto con las medidas necesarias mejorará el nivel de impacto sobre la mayoría de las variables ambientales, lo cual aunque no será de forma muy amplia, si contribuye parcialmente a mejorar la condición de la calidad ambiental del sistema ambiental. Por tanto en términos generales el proyecto no generará impactos negativos de manera significativa a nivel regional, pero si genera impactos positivos, aunque muy puntuales en el ámbito de la microcuenca San Gaspar.

VIII.4 Pronóstico del escenario.

Los procesos que impactan sobre el ambiente en el sistema ambiental del área de estudio generan un deterioro continuo y gradual sobre muchos de los bienes y servicios ambientales de los sistemas naturales (Gob. Edo México, 2001; CONAGUA, 2005), sumado a un desarrollo económico y crecimiento urbano creciente.

Considerando este contexto general y tomando en cuenta el impacto de obra y las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas se genera un escenario esperado, para lo cual se utiliza un análisis multicriterio mediante el uso de una gráfica radial donde se compara la tendencia del impacto en las variables de los 3 subsistemas bajo los escenarios sin proyecto y del Proyecto con las medidas propuestas para disminuir y compensar el impacto ambiental del proyecto. De esta manera se pueden apreciar los valores para cada criterio, pero también permite una visualización del impacto general al mostrar los polígonos que conformarían el conjunto de todos los criterios. De esta manera en la Figura siguiente se puede apreciar que el polígono conformado por la unión de los valores de las variables en el escenario de “Proyecto con medidas” (polígono azul), es mayor al de la tendencia que tendría el sistema ambiental en el “Sin Proyecto” (polígono verde).

Análisis Multicriterio de nivel de impacto en Escenarios Sin Proyecto y Proyecto con Medidas Conjunto 15 Casas

— Sin proy — Con Medidas

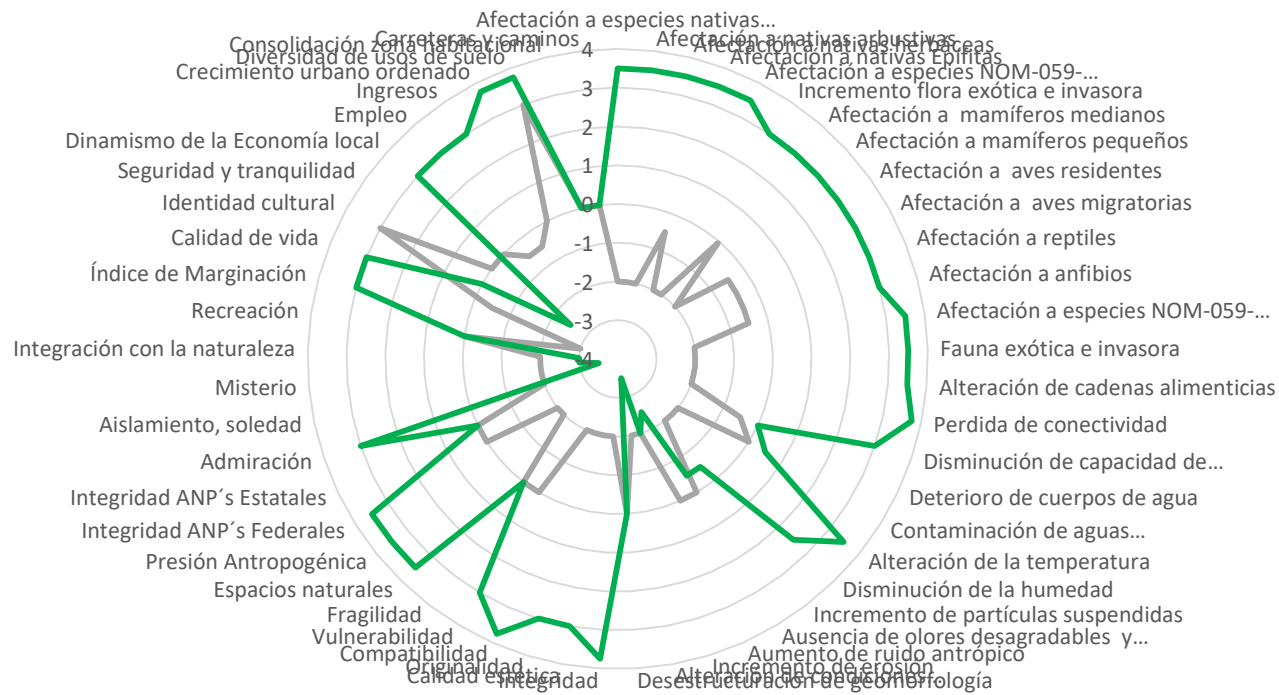


Figura 59. Análisis Multicriterio de nivel de impacto en Escenarios sin proyecto y proyecto con Medidas.

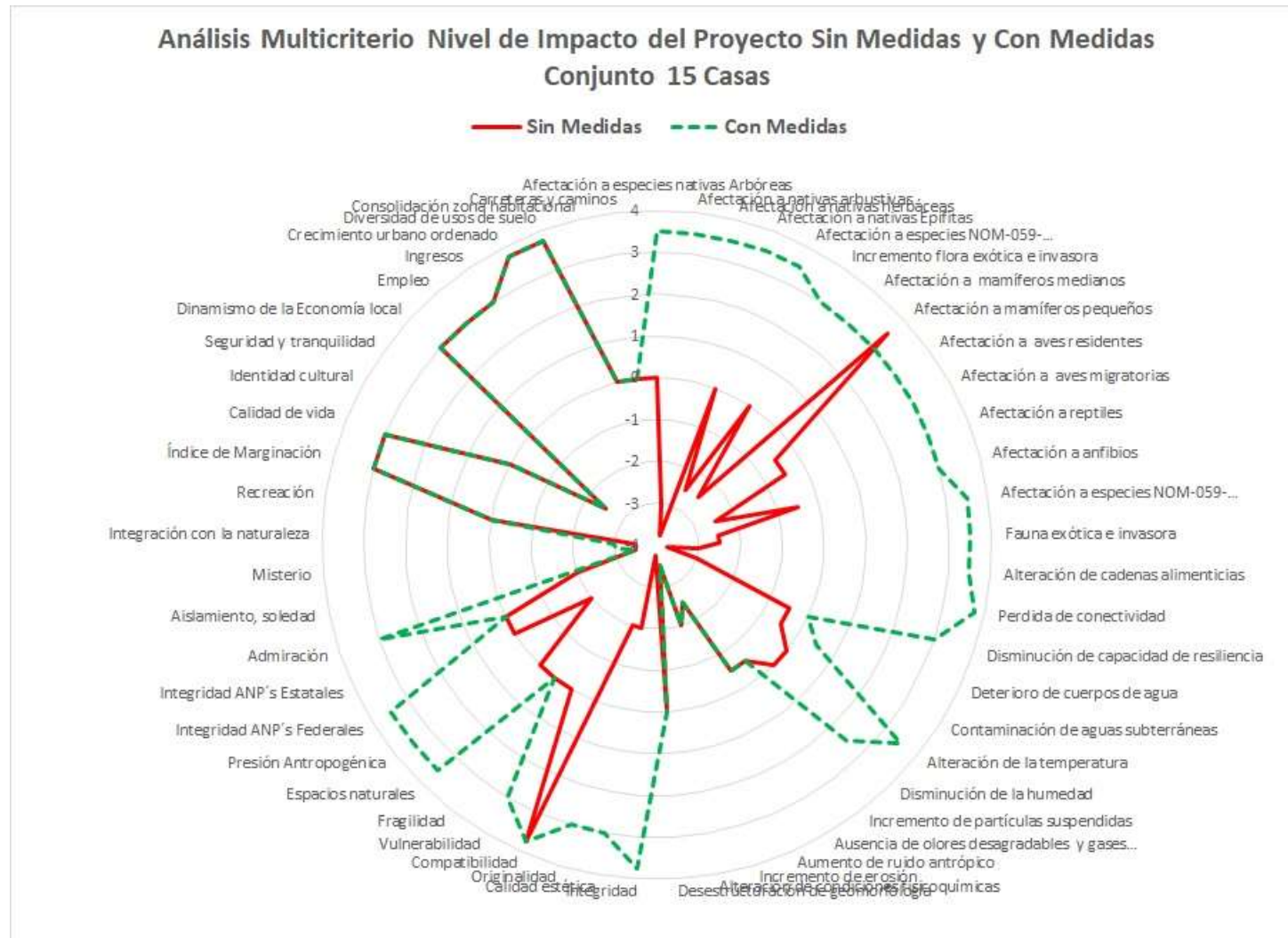


Figura 60. Análisis multicriterio Nivel de Impacto del proyecto sin medidas y con medidas.

Considerando las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas se evitarán y disminuirán los impactos negativos del proyecto a nivel del Sistema Ambiental y en algunos casos se transformarán en impactos positivos. Esta situación es intencional con el fin de mejorar, la calidad ambiental regional, aunque sea mínimamente, y por otra asegurar ante la autoridad la viabilidad ambiental de la obra. Por esto se proponen medidas de compensación significativas que se sumarán a las medidas de prevención y mitigación.

Asimismo, con el fin de reconocer el proceso gradual y dinámico de la contribución parcial del proyecto a la resiliencia ambiental del sistema se presenta una gráfica que muestra su evolución en diferentes momentos: Inicio y realización de la obra, Operación y mantenimiento de la obra y aplicación de medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales, Desarrollo de la plantación en área de compensación y de la revegetación del Conjunto de 15 Casas y Llegada al límite de la capacidad de carga de la urbanización en el complejo Avándaro-Valle de Bravo. Estos se analizan a continuación.

Inicio y realización de la obra

Al inicio y durante la realización de la obra el área puntual del proyecto y su zona aledaña se ve profundamente modificada de forma negativa, aunque a nivel de sistema ambiental el impacto no sea tan extendido.

VIII.. Operación y mantenimiento de la obra y aplicación de medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales.

A partir de terminada la obra el primera año se comienza a mejorar la calidad ambiental del área del proyecto, tanto por las medidas de mitigación, como para mejorar la calidad de vida de sus habitantes, sin embargo hay impactos residuales y acumulativos que no son resarcibles en este espacio, por lo misma naturaleza de ser un ambiente artificial en el espacio de la casa y transformado en sus exteriores. En este sentido estos impactos se buscan compensar a nivel del Sistema Ambiental con una plantación de conservación con una superficie de 20,000 m² en otra área de la zona, la cual recuperará en un 300% el área de cambio de 6562.23 m² afectada por el proyecto y en 73% aproximadamente la superficie ocupada por la obra. También a nivel del predio se recuperará un área de 2467 m² con vegetación nativa, para mejorar el hábitat de la vida silvestre.

VIII.6. Desarrollo de la plantación en área de compensación y de la revegetación del Conjunto 15 Casas en San Gaspar.

Al término de la construcción se realizará la plantación de conservación por compensación en una superficie de 20000 m², esto será con plántula de especies forestales, por lo que su desarrollo se dará en los próximos años calculando que hasta los 15 años estarán formando un rodal joven. Los espacios contribuirán a mejorar la calidad ambiental del Sistema Ambiental contribuyendo a recuperar bienes y servicios ambientales y generando un proceso de resiliencia ambiental en la microcuenca, hasta su consolidación a unos 20 años aproximadamente. En el caso del área dispuesta a la plantación y la revegetación en el Conjunto Enjoy San Gaspar Infinite alcanzará condiciones ambientales óptimas, sin embargo, a nivel del Sistema Ambiental se contribuirá de manera parcial y puntual a elevar la calidad ambiental.

VIII.7. Llegada al límite de la capacidad de carga de la urbanización en el complejo Avándaro-Valle de Bravo.

El desarrollo urbano del complejo urbano Valle de Bravo-Avándaro alcanzará un límite de ocupación, lo cual se reflejará en una disminución de las áreas naturales y aumento en la demanda de servicios y el incremento de la presión antrópica, lo cual afectará las expectativas de los residentes de vivir en una zona rural o suburbana rodeados de naturaleza. En términos generales esta presión antrópica afectará los bienes y servicios ambientales en este complejo y en el entorno de todo el sistema ambiental por lo que la calidad ambiental tenderá a disminuir gradualmente. Sin embargo las medidas de compensación propuestas contribuirán a atenuar de forma muy puntual y limitada este deterioro.

En la siguiente imagen se puede apreciar la evolución de la calidad ambiental en los tres espacios mencionados.

VIII.8. Programa de Vigilancia Ambiental.

El Programa de Vigilancia Ambiental será muy sencillo, dado que la obra se realizará en un espacio reducido, teniendo un área total de desplante de 6562.23 m² en un predio correspondiente al uso urbano con una superficie de 9030.09 m² y en un periodo corto de tiempo, por lo cual se propone el siguiente Programa basándose en el cumplimiento de los establecido en las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales.

- a) En la etapa de preparación y construcción se realizará la contratación y comisión de personal por parte de la constructora para dar seguimiento a las medidas planteadas. (Primera semana).
- b) Elaboración de matriz de indicadores y cumplimiento con el personal contratado para el seguimiento de las medidas (Primera y segunda semanas).
- c) Capacitación a personal que laborará y supervisará la obra en las medidas establecidas para la prevención y mitigación de impactos ambientales (Primera y segunda semana).
- d) Supervisión del seguimiento de las medidas planteadas durante la etapa de construcción (Del segundo al onceavo mes).
- e) Al término de la obra al personal los dueños de la casa contrataran a una persona con el perfil profesional adecuado para que planifique e implemente las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas.
- f) Se capacitará a familiares y personal de mantenimiento que laboré en la obra sobre las medidas propuestas (En el año 2020).
- g) El personal de mantenimiento apoyará en la operación de las obras propuestas (A partir de mediados de 2020).
- h) Se realizará una revisión trimestral del cumplimiento de las medidas propuestas y los indicadores de seguimiento (Del segundo al doceavo mes).
- i) Supervisión de la plantación de compensación de 20,000 m², en temporada de lluvias 2020.
- j) Realización de acciones de compensación de difusión y educación ambiental. Segundo trimestre de 2020
- k) Seguimiento de plantación durante 2020.

VIII.9. Conclusiones.

En los instrumentos de planeación territorial como en el Plan de Desarrollo Urbano, Ordenamientos Ecológicos Regionales de la Cuenca Amanalco-Valle de Bravo y Mariposa Monarca y Borrador de Programa de Conservación y Manejo del Área de Protección de Recursos Naturales zona Constitutiva de las Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec; se señalan los criterios que deben regir en el territorio para reducir los impactos por asentamiento humano en el área donde está previsto el desarrollo del proyecto. El proyecto cumple con todos los instrumentos legales de ordenamiento y planeación ambiental y urbana.

Este estudio señala que el proyecto tendrá impactos positivos moderados sobre los subsistemas natural y antrópico en especial en los componentes socioeconómicos y de procesos ecológicos en el sistema ambiental de la Subcuenca de San Gaspar.

Con base en lo anterior se puede afirmar que el proyecto no tendrá impactos ambientales negativos significativos e incluso, contribuirá a generar impactos positivos sobre los factores ambientales a nivel regional, llevando a cabo las medidas planteadas para atender impactos ambientales negativos con lo que se anularan el efecto de impactos residuales y acumulativos, por lo que en general el proyecto no generará impactos significativos en este sentido.

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

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

IX.1. Presentación de la información.

De acuerdo al artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto

Ambiental, se entregarán dos ejemplares impresos del Documento Técnico Unificado Modalidad B-Particular y 4 en archivo electrónico. De los cuales uno de los impresos y con sus 3 copias en archivo electrónico serán los utilizados en la evaluación y los restantes serán utilizados para consulta pública, en cuyo caso se eliminará la información confidencial. Asimismo, el DTU Modalidad B- Particular deberá incluir en el archivo electrónico, las imágenes, planos e información que complemente el estudio.

IX.2. Cartografía.

IX.3. Fotografías.

IX.4 Otros anexos

IX.4.1 Memorias.

IX.3 Referencias

Aguirre, G., 2014. Métodos de estimación, captura y contención de anfibios y reptiles. En: *Manual de técnicas para el estudio de la fauna*. México: INECC, pp.

64-83.

Anon., s.f. *FAO*. [En línea]
Available at:

http://www.fao.org/newsroom/es/focus/2004/51102/article_51117es.html

Ayuntamiento de Valle de Bravo 2016-2018, 2016. *Plan de Desarrollo Municipal de Valle de Bravo*. Valle de Bravo: s.n.

CÁMARA DE DIPUTADOS DEL H. CONGRESO DE LA UNIÓN, 1917. *CONSTITUCIÓN POLITICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS*. MÉXICO: s.n.

CÁMARA DE DIPUTADOS DEL H. CONGRESO DE LA UNIÓN, 1988. *LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE*. MÉXICO: s.n.

CÁMARA DE DIPUTADOS DEL H. CONGRESO DE LA UNIÓN, 2000. *REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTA EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL..*

MÉXICO: s.n.

CÁMARA DE DIPUTADOS DEL H. CONGRESO DE LA UNIÓN, 2003. *LEY GENERAL DEL DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE*. MÉXICO: s.n.

CÁMARA DE DIPUTADOS DEL H. CONGRESO DE LA UNIÓN, 2005. *REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL DESARROLLO FORESTAL*

SUSTENTABLE. s.l.:s.n.

Campo, A. M. & Duval, V. S., 2014. Diversidad y valor de la importancia para la conservación de la vegetación natural del Parque Linué (Argentina). *Anales de Geografía*, 2014, 34(2), pp. 33-42.

CEPANAF, 2007. *PROGRAMA DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DEL PARQUE ESTATAL "SANTUARIO DEL AGUA DE VALLE DE BRAVO"*. s.l.:s.n.

CONOCER, 2010. *ESTRATEGIAS PARA EL FORTALECIMIENTO DEL CAPITAL HUMANO, SECTOR CONSTRUCCIÓN*, s.l.:

<http://www.conocer.gob.mx/pdfs/documentos/construccion.pdf>.

Definición.DE, 2008-2017. *Definición.DE*. [En línea]

Available at: <http://definicion.de/sector-secundario/>

Gobierno del Estado de México/Secretaría de Medio Ambiente), 2006. *Programa de Conservación y Manejo del Santuario del Agua Valle de Bravo*. Toluca(México): Gobierno del Estado de México.

Gobierno del Estado de México, 2009. *Iniciativa ante el cambio climático en el Estado de México*. Tlanepantla: Gobierno del Estado de México/Secretaría del Medio Ambiente.

Jimenez, A. C., 2005. *ACUERDO por el que se determina como área natural protegida de competencia federal, con la categoría de Área de Protección de Recursos Naturales Zona Protectora Forestal los terrenos constitutivos de las cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Ti*. s.l.:s.n.

León, P. J. D., 2001. *Estudio y control de la erosión Hídrica*. Medellín(Medellin Colombia): Universidad Nacional de Colombia, Facultad de ciencias Agropecuarias, Departamento de Ciencias Forestales..

MANUEL AVILA CAMACHO, 1941. *DECRETO QUE DECLARA ZONA PROTECTORA FORESTAL LOS TERRENOS CONSTITUTIVOS DE LAS*

CUENCAS DE. MÉXICO: s.n.

México, G. d. E. d., 2016. *Estrategía Estatal de Cambio Climático del Estado de México*. Ciudad de México: SEMARNAT/PINCC-UNAM.

Miliarium, 2004. *Miliarum*. [En línea]
Available at:

http://www.miliarium.com/Proyectos/EstudiosHidrogeologicos/Anejos/Metodos_Determinacion_Evapotranspiracion/Metodos_Empiricos/MetodosEmpiricos2.asp#Coutagne

[Último acceso: 20 junio 2017].

Montoya Ayala, R., Padila Ramírez, J. & Staanford Camargo, S., 2003. Valoración de la calidad y fragilidad visual del paisaje en el Valle de Zapotitlan de las Salinas, Puebla, México. *Boletín de la A. G. E.*, Issue 35, pp. 123-136.

Porta, C. J., López-Acevedo, M. & Roquero, C., 2003. *Edafología para la agricultura y el medio ambiente*. Madrid: Mundi-Prensa.

Ramírez Zea, C. & Salgado, J., 2005. *Evaluación Nacional Forestal de Honduras/Manual de Campo*. Tegucigalpa: FAO/Secretaría de agricultura y ganadería.

Salgado, C. R. Z. y. J., 2005. Manual para levantamiento de campo. *Evaluación nacional forestal*, p. 74.

Yañez, A., 2004. *La captura de carbono en bosques*. s.l.:s.n.

Abruña Fernando (2014). *Diseño y planificación para la disminución de la contaminación lumínica*. Revista Ambiental Corriente Verde. Vol. 5, Num1, Abril

2014. Págs. 14-18.En

<http://www.corrienteverde.com/revistas%20pdf%20s/revista%20abril%202014.pdf>.

Consultado el 20/06/2014

CONABIO (2012) Portal de Geoinformación. Sistema nacional de Información Sobre Biodiversidad. En www.conabio.gob.mx. Consultado el 12/05/2015.

Espinosa, D., S. Ocegueda *et al.* 2008. El conocimiento biogeográfico de las especies y su regionalización natural, en *Capital natural de México*, vol. I : *Conocimiento actual de la biodiversidad*. Conabio, México, pp. 33-65.

Gobierno del Estado de México, 2001. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Cuenca Amanalco-Valle de Bravo.

INEGI, Sin Fecha. Síntesis de Información Geográfica del Estado de México.

Montoya, R., Padilla, J. y Stanford, S, 2003. Valoración de la calidad y fragilidad visual del paisaje en el Valle de Zapotitlán de las Salinas, Puebla (México). en Boletín de la A. G. E. No 35-2003. Págs. 123-136. Departamento de Geografía, Universidad de Murcia. España.

Sistema Sismológico Nacional (Sin fecha). Mapa de Regionalización sísmica de la República Mexicana. En http://www2.ssn.unam.mx:8080/website/jsp/region_sismica_mx.jsp Consultado el 12/09/2018.

Cuevas, J., 2017. Para la provisión de agua en cantidad y calidad: La importancia de la cobertura de vegetación nativa. En Redagícola, Febrero 2017. Chile. En <http://www.redagricola.com/la-provision-agua-cantidad-calidad-la-importancia-lacobertura-vegetacion-nativa/>

Consejo Consultivo del Agua AC., 2017, Entre 2010 y 2035 México tendrá crisis de agua. En Noticias, Blog del Consejo Consultivo del Agua AC. En <http://www.aguas.org.mx/sitio/index.php/blog/noticias/item/1108-entre-2020-y2035-mexico-tendra-crisis-de-agua>. Consultado 18/06/2017.

Gobierno del Estado de México, 2009. Iniciativa ante el cambio climático en el Estado de México. Gobierno del Estado de México/Secretaría de Medio Ambiente, Tlanepantla, México. 127 p.

Gobierno del Estado de México, 2016. Estrategia Estatal de cambio climático del Estado de México. Gobierno del Estado de México/Instituto Estatal de Cambio Climático/SEMARNAT/PINCC-UNAM. Ed. PINCC-UNAM, México. 652 p.

Miliarium, 2004. Evaporación métodos empíricos. En http://www.miliarium.com/Proyectos/EstudiosHidrogeologicos/Anejos/Metodos_Determinacion_Evapotranspiracion/Metodos_Empiricos/MetodosEmpiricos2.asp#Coutagne

Ribeiro, S. C., Boechat, C. P., Fehrmann, L., Gonçalves A. L., e Von Gadow, J., 2015. Aboveground and belowground biomass and carbon estimates for clonal eucalyptus trees in Southeast Brazil. Revista Árvore, Viçosa-MG, v.39, n.2, p.353-363, 2015

World Resource Institute, 2014. Aquaduct Water Risk Atlas. En <http://www.wri.org/applications/maps/aqueductatlas/#x=9.36&y=0.94&s=ws!20!28!c&t=waterrisk&w=def&g=0&i=BWS-16!WSV4!SV-2!HFO-4!DRO-4!STOR-8!GW-8!WRI-4!ECOS-2!MC-4!WCG-8!ECOV2!&tr=ind-1!prj-1&l=3&b=terrain&m=group>. Consultado 18/06/2017.

Montoya, A., Padilla, J., y Stanford C. 2003, Valoración de la calidad y fragilidad visual del paisaje en Ee Valle de Zapotitlán de las Salinas, Puebla (México). Boletín de la A.G.E. N.º 35 - 2003, págs. 123-136.

Campo, A. M. y Duval V, S., 2013. Diversidad y valor de importancia para la conservación de la vegetación natural. Parque Nacional Lihué Calel (Argentina), En Anales de Geografía 2014, vol. 34, núm. 2 Pags. 25-42

Aguirre, G., 2014. Métodos de estimación, captura y contención de anfibios y reptiles. En: *Manual de técnicas para el estudio de la fauna*. México: INECC, pp. 64-83.

Anon., s.f. FAO. [En línea]

Available

at:

http://www.fao.org/newsroom/es/focus/2004/51102/article_51117es.html

Ayuntamiento de Valle de Bravo 2016-2018, 2016. *Plan de Desarrollo Municipal de Valle de Bravo*. Valle de Bravo: s.n.

CÁMARA DE DIPUTADOS DEL H. CONGRESO DE LA UNIÓN, 1917. *CONSTITUCIÓN POLITICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS*. MÉXICO: s.n.

CÁMARA DE DIPUTADOS DEL H. CONGRESO DE LA UNIÓN, 1988. *LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE*. MÉXICO: s.n.

CÁMARA DE DIPUTADOS DEL H. CONGRESO DE LA UNIÓN, 2000. *REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTA EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL..* MÉXICO: s.n.

CÁMARA DE DIPUTADOS DEL H. CONGRESO DE LA UNIÓN, 2003. *LEY GENERAL DEL DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE*. MÉXICO: s.n.

CÁMARA DE DIPUTADOS DEL H. CONGRESO DE LA UNIÓN, 2005. *REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE*. s.l.:s.n.

Campo, A. M. & Duval, V. S., 2014. Diversidad y valor de la importancia para la conservación de la vegetación natural del Parque Linué (Argentina). *Anales de Geografía*, 2014, 34(2), pp. 33-42.

CEPANAF, 2007. *PROGRAMA DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DEL PARQUE ESTATAL "SANTUARIO DEL AGUA DE VALLE DE BRAVO"*. s.l.:s.n.

CONOCER, 2010. *ESTRATEGIAS PARA EL FORTALECIMIENTO DEL CAPITAL*

HUMANO, SECTOR CONSTRUCCIÓN, s.l.:

<http://www.conocer.gob.mx/pdfs/documentos/construccion.pdf>.

Definición.DE, 2008-2017. *Definición.DE.* [En línea]

Available at: <http://definicion.de/sector-secundario/>

Gobierno del Estado de México/Secretaría de Medio Ambiente), 2006. *Programa de Conservación y Manejo del Santuario del Agua Valle de Bravo*. Toluca(México): Gobierno del Estado de México.

Gobierno del Estado de México, 2009. *Iniciativa ante el cambio climático en el Estado de México*. Tlanepantla: Gobierno del Estado de México/Secretaría del Medio Ambiente.

Jimenez, A. C., 2005. *ACUERDO por el que se determina como área natural protegida de competencia federal, con la categoría de Area de Protección de Recursos Naturales Zona Protectora Forestal los terrenos constitutivos de las cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Ti.* s.l.:s.n.

León, P. J. D., 2001. *Estudio y control de la erosión Hídrica*. Medellín(Medellin Colombia): Universidad Nacional de Colombia, Facultad de ciencias Agropecuarias, Departamento de Ciencias Forestales..

MANUEL AVILA CAMACHO, 1941. *DECRETO QUE DECLARA ZONA PROTECTORA FORESTAL LOS TERRENOS CONSTITUTIVOS DE LAS*

CUENCAS DE. MÉXICO: s.n.

México, G. d. E. d., 2016. *Estrategía Estatal de Cambio Climático del Estado de México*. Ciudad de México: SEMARNAT/PINCC-UNAM.

Miliarium, 2004. *Miliarum.* [En línea]

Available at:

http://www.miliarium.com/Proyectos/EstudiosHidrogeologicos/Anejos/Metodos_Determinacion_Evapotranspiracion/Metodos_Empiricos/MetodosEmpiricos2.asp#Coutagne

[Último acceso: 20 junio 2017].

Montoya Ayala, R., Padila Ramírez, J. & Staanford Camargo, S., 2003. Valoración de la calidad y fragilidad visual del paisaje en el Valle de Zpotitlan de las Salinas, Puebla, México. *Boletín de la A. G. E.*, Issue 35, pp. 123-136.

Porta, C. J., López-Acevedo, M. & Roquero, C., 2003. *Edafología para la agricultura y el medio ambiente*. Madrid: Mundi-Prensa.

Ramírez Zea, C. & Salgado, J., 2005. *Evaluación Nacional Forestal de Honduras/Manual de Campo*. Tegucigalpa: FAO/Secretaría de agricultura y ganadería.

Salgado, C. R. Z. y J., 2005. Manual para levantamiento de campo. *Evaluación nacional forestal*, p. 74.

Yañez, A., 2004. *La captura de carbono en bosques*. s.l.:s.n.

Aguirre, G., 2014. Métodos de estimación, captura y contención de anfibios y reptiles. En: *Manual de técnicas para el estudio de la fauna*. México: INECC, pp. 64-83.

Anon., s.f. FAO. [En línea] Available at:

http://www.fao.org/newsroom/es/focus/2004/51102/article_51117es.html

Ayuntamiento de Valle de Bravo 2016-2018, 2016. *Plan de Desarrollo Municipal de Valle de Bravo*. Valle de Bravo: s.n.

CÁMARA DE DIPUTADOS DEL H. CONGRESO DE LA UNIÓN, 1917. *CONSTITUCIÓN POLITICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS*. MÉXICO: s.n.

CÁMARA DE DIPUTADOS DEL H. CONGRESO DE LA UNIÓN, 1988. *LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE*. MÉXICO: s.n.

CÁMARA DE DIPUTADOS DEL H. CONGRESO DE LA UNIÓN, 2000. *REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL..*

MÉXICO: s.n.

CÁMARA DE DIPUTADOS DEL H. CONGRESO DE LA UNIÓN, 2003. *LEY GENERAL DEL DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE.* MÉXICO: s.n.

CÁMARA DE DIPUTADOS DEL H. CONGRESO DE LA UNIÓN, 2005. *REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE.* s.l.:s.n.

Campo, A. M. & Duval, V. S., 2014. Diversidad y valor de la importancia para la conservación de la vegetación natural del Parque Linué (Argentina). *Anales de Geografía*, 2014, 34(2), pp. 33-42.

CEPANAF, 2007. *PROGRAMA DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DEL PARQUE ESTATAL "SANTUARIO DEL AGUA DE VALLE DE BRAVO"*. s.l.:s.n.

CONOCER, 2010. *ESTRATEGIAS PARA EL FORTALECIMIENTO DEL CAPITAL HUMANO, SECTOR CONSTRUCCIÓN*, s.l.:

<http://www.conocer.gob.mx/pdfs/documentos/construccion.pdf>.

Definición.DE, 2008-2017. *Definición.DE.* [En línea] Available at: <http://definicion.de/sector-secundario/>

Gobierno del Estado de México/Secretaría de Medio Ambiente), 2006. *Programa de Conservación y Manejo del Santuario del Agua Valle de Bravo.* Toluca(México): Gobierno del Estado de México.

Gobierno del Estado de México, 2009. *Iniciativa ante el cambio climático en el Estado de México.* Tlanepantla: Gobierno del Estado de México/Secretaría del Medio Ambiente.

Jimenez, A. C., 2005. *ACUERDO por el que se determina como área natural protegida de competencia federal, con la categoría de Área de Protección de*

Recursos Naturales Zona Protectora Forestal los terrenos constitutivos de las cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Ti. s.l.:s.n.

León, P. J. D., 2001. *Estudio y control de la erosión Hídrica*. Medellín(Medellin Colombia): Universidad Nacional de Colombia, Facultad de ciencias Agropecuarias, Departamento de Ciencias Forestales..

MANUEL AVILA CAMACHO, 1941. *DECRETO QUE DECLARA ZONA PROTECTORA FORESTAL LOS TERRENOS CONSTITUTIVOS DE LAS*

CUENCAS DE. MÉXICO: s.n.

México, G. d. E. d., 2016. *Estrategía Estatal de Cambio Climático del Estado de México*. Ciudad de México: SEMARNAT/PINCC-UNAM.

Miliarium, 2004. *Miliarum*. [En línea]
Available at:

http://www.miliarium.com/Proyectos/EstudiosHidrogeologicos/Anejos/Metodos_Determinacion_Evapotranspiracion/Metodos_Empiricos/MetodosEmpiricos2.asp#Coutagne

[Último acceso: 20 junio 2017].

Montoya Ayala, R., Padila Ramírez, J. & Staanford Camargo, S., 2003. Valoración de la calidad y fragilidad visual del paisaje en el Valle de Zpotitlan de las Salinas, Puebla, México. *Boletín de la A. G. E.*, Issue 35, pp. 123-136.

Porta, C. J., López-Acevedo, M. & Roquero, C., 2003. *Edafología para la agricultura y el medio ambiente*. Madrid: Mundi-Prensa.

Ramírez Zea, C. & Salgado, J., 2005. *Evaluación Nacional Forestal de Honduras/Manual de Campo*. Tegucigalpa: FAO/Secretaría de agricultura y ganadería.

Salgado, C. R. Z. y J., 2005. Manual para levantamiento de campo. *Evaluación nacional forestal*, p. 74.

Yañez, A., 2004. *La captura de carbono en bosques*. s.l.:s.n.

CONAPO, 2010. Índice de marginación por entidad federativa y municipio 2010. En http://www.conapo.gob.mx/en/CONAPO/Indices_de_Marginacion_2010_por_entidad_federativa_y_municipio

CONAPO, 2010. Índice de marginación por localidad 2010. En http://www.conapo.gob.mx/en/CONAPO/Indice_de_Marginacion_por_Localidad_2010

CONEVAL, 2015. Comunicado de Prensa 005, CONEVAL informa de los resultados de la medición de pobreza 2014. CONEVAL, México. 30 p.

CONEVAL, 2017. Poder Adquisitivo del Ingreso laboral Real, por Entidad Federativa. Primer trimestre 2017, mayo 2017. Coneval, México. En http://www.coneval.org.mx/Medicion/Documents/ITLP-IS/2017/1t2017/Ingreso_laboral_per_capita_por_entidad_federativa.pdf

Narro Robles José, Moctezuma Navarro David y de la Fuente Stevens Diego, 2013. Descalabros y desafíos de la política social en México, En Revista Problemas del Desarrollo, 174 (44), julio-septiembre 2013.

OCDE, 2017. Estudios Económicos OCDE. México, Visión General. Enero 2017. En: www.oecd.org/eco/surveys/economic-survey-mexico.htm

Abruña Fernando (2014). *Diseño y planificación para la disminución de la contaminación lumínica*. Revista Ambiental Corriente Verde. Vol. 5, Num1, Abril 2014. Págs. 14-18. En <http://www.corrienteverde.com/revistas%20pdf%20s/revista%20abril%202014.pdf>.

Consultado el 20/06/2014.