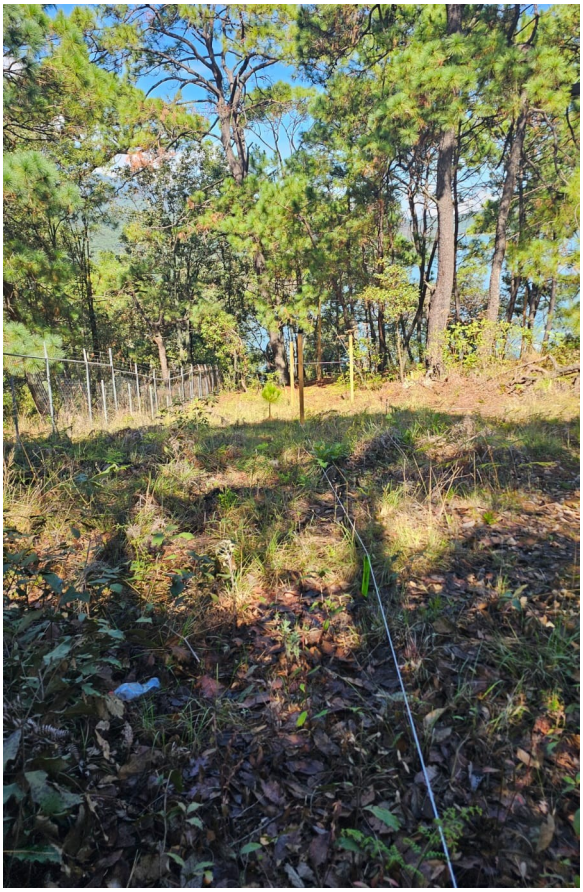
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

CONJUNTO RESIDENCIAL LAGO ALTO



VALLE DE BRAVO, ESTADO DE MÉXICO

OCTUBRE DE 2026

ÍNDICE GENERAL

DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE, DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO....1
1.1 Nombre del Proyecto....1
1.2 Promovente....1
1.3 Responsable de la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental....1
1.4 Declaración bajo protesta de decir verdad....1
1.5 UBICACIÓN DEL PROYECTO....1
1.5.1 Entidad federativa....2
1.5.2 Municipio....2
1.5.3 Vialidad, referencia predial y localidad....2
1.5.4 Sistema de referencia espacial....2
1.5.5 Coordenadas del polígono general del proyecto....2
1.5.6 Representación cartográfica de la ubicación....3
1.5.7 Información geoespacial asociada al proyecto....4
1.6 DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES....4
1.6.1 Descripción general de las obras....4
1.6.2 Componentes principales del proyecto....4
1.6.3 Obras temporales....5
1.6.4 Obras complementarias e infraestructura asociada....6
1.6.5 Actividades del proyecto....6
1.6.6 Servicios e instalaciones....7
1.6.7 Tipo de proyecto conforme al artículo 5 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental....7
1.6.8 Superficies de las obras descritas....8
1.6.9 Integración con la documentación técnica del proyecto....8
1.6.10 Descripción específica de las obras y actividades....8
1.6.10.1 Descripción general del proyecto....9
1.6.11 Obras y componentes del proyecto....10
1.6.12 Obras temporales....11
1.6.13 Obras complementarias....12
1.6.14 Actividades del proyecto....12
1.6.14.1 Manejo ambiental asociado a las actividades....13
1.6.15 Tipo de obra o actividad conforme al artículo 5 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental....14
1.6.15.1 Correspondencia entre obras, actividades y componentes ambientales....15
1.6.15.2 Criterios de ejecución y control ambiental....15
1.7 Inversión....16
1.7.1 Costo de inversión del Proyecto....16
1.7.1.1 Naturaleza y trazabilidad de la estimación....17
1.7.2 Costo de las medidas de prevención, mitigación, compensación y/o restauración 17
1.7.2.1 Integración por función ambiental....18
1.7.2.2 Relación con los componentes ambientales....19
1.7.3 Inversión total....19
1.7.3.1 Alcances y exclusiones....19
1.7.4 Fuentes y criterios de actualización económica....20
1.8 Duración estimada del Proyecto....20
1.8.1 Cronograma general de ejecución....21
1.8.2 Preparación del sitio y construcción....21

1.8.3 Operación y/o mantenimiento....22
1.8.4 Cierre y abandono del sitio....23
1.8.5 Relación entre duración del proyecto y seguimiento ambiental....23
1.8.6 Programa general de duración por etapa....24
1.9 Tabla resumen de características del Proyecto....24
1.9.1 Consideraciones sobre los consumos y emisiones....27
1.9.2 Manejo de residuos....28
1.9.3 Manejo de aguas residuales y escurrimientos....28
1.9.4 Aprovechamiento y conservación de recursos naturales....29
1.10 Superficies generales del Proyecto....29
1.10.1 Superficie total del predio....30
1.10.2 Superficie de desplante de construcciones, obras y/o instalaciones....31
1.10.3 Superficie a intervenir sin construcciones o instalaciones proyectadas....31
1.10.4 Superficies de vegetación....31
1.10.5 Incidencia en cuerpos de agua y zonas federales....32
1.10.6 Congruencia de superficies con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales 32
1.10.7 Cuadro de control de superficies....33
1.11 Información complementaria conforme a los anexos por sector y subsector....33
1.11.1 Integración sectorial del proyecto....34
1.11.2 Estudio Técnico Justificativo para cambio de uso del suelo en terrenos forestales 34
1.11.3 Estudios de vegetación, flora y fauna....35
1.11.4 Información hidrológica y obras asociadas al escurrimiento....35
1.11.5 Cartografía y archivos georreferenciados....36
1.11.6 Planos arquitectónicos, constructivos y de ingeniería....36
1.11.7 Agua potable, captación pluvial y manejo de aguas residuales....37
1.11.8 Manejo integral de residuos y sustancias....37
1.11.9 Programas ambientales y documentos de gestión....38
1.11.10 Registro fotográfico y evidencia técnica....38
1.11.11 Información legal, administrativa y de propiedad....39
1.11.12 Estudio de riesgo ambiental....39
1.11.13 Inventario de información complementaria y anexos....39
1.11.14 Criterios de congruencia entre anexos....40
1.12 Publicación del extracto del Proyecto....41
1.12.1 Fundamento jurídico y finalidad....42
1.12.2 Contenido mínimo del extracto del proyecto....42
1.12.3 Texto base para la publicación del extracto....43
1.12.4 Procedimiento y secuencia de publicación....44
1.12.5 Evidencia documental de la publicación....44
1.12.6 Consulta pública y participación ciudadana....45
1.12.7 Control de congruencia del extracto con la MIA....45
1.12.8 Control documental y trazabilidad....46
1.12.9 Criterios para la publicación del extracto....46
1.12.10 Estado de cumplimiento documental....47
VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO....48
2.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y sus Reglamentos....48
2.1.1 Evaluación del Impacto Ambiental (Artículos 28 y 30 de la LGEEPA)....48

2.1.2 Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA).....50
2.1.3 Cumplimiento de la obligación de publicación del extracto del proyecto.....50
2.2 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) y Cambio de Uso de Suelo (CUSTF).....51
2.2.1 Articulación y congruencia técnica del trámite de CUSTF con la MIA.....52
2.2.2 Sustento de congruencia espacial y delimitación de superficies forestales por afectar.....52
2.3 Ley General de Vida Silvestre (LGVS) y Ley de Aguas Nacionales (LAN).....53
2.3.1 Disposiciones para el rescate y manejo de flora y fauna.....53
2.3.2 Delimitación de cauces, escurrimientos y zonas federales.....53
2.4 Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET).....54
2.4.1 Alineación con el POET General, Regional y Estatal.....54
2.4.2 Identificación de UGA, criterios y lineamientos ecológicos aplicables.....59
2.4.3 UGA Fo 3 89 del POERSVBA y criterios de regulación ecológica.....67
2.4.4 UGA U73-16 del POERMM y lineamientos L1, L6, L7 y L8.....76
2.5 Programas y Planes de Desarrollo Urbano.....77
2.5.1 Compatibilidad de uso del suelo, densidades y coeficientes urbanísticos.....77
2.7 Normas Oficiales Mexicanas (NOM) Aplicables.....82
2.7.1 Vinculación analítica y aplicativa.....82
2.8 Incidencia en Comunidades Indígenas y Afromexicanas.....83
2.8.1 Consulta del Catálogo Nacional del INPI y fundamentación sobre la procedencia de consulta previa.....83
2.9 Matriz Sintética de Vinculación Jurídica y Normativa.....84
2.9.1 Tabla consolidada.....84
Control de congruencia normativa.....85
CAPÍTULO III DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA.....87
3.1 Delimitación del área de estudio y de la Región Ecológica.....87
3.1.1 Criterios de delimitación.....87
3.1.2 Superficie y relación con el Área del Proyecto.....88
3.2 Uso del suelo y vegetación.....91
3.2.1 Criterio de caracterización.....91
3.2.2 Uso del suelo y vegetación de la Región Ecológica.....91
3.2.3 Comparación AP–INEGI.....91
3.3 Medio abiótico.....94
3.3.1 Localización, elevación y fisiografía.....94
3.3.2 Pendiente y dinámica geomorfológica.....94
3.3.3 Clima.....96
3.3.4 Geología.....98
3.3.5 Suelos.....101
3.3.6 Hidrología superficial.....103
3.3.7.....104
Hidrogeología.....104
3.4 Medio biótico: vegetación y flora.....105
3.4.1 Metodología de muestreo.....105
3.4.2 Estrato arbóreo.....107
3.4.3 Estrato arbustivo.....107
3.4.4 Estrato herbáceo.....108
3.4.5 Diversidad y equidad.....109
3.4.6 Curva de acumulación y representatividad.....109

3.4.7 Especies potenciales de flora....110
3.5 Fauna....111
3.5.1 Metodología y alcance....111
3.5.2 Especies con registro de campo....112
3.5.3 Especies potenciales y separación respecto de los registros de campo....112
3.6 Paisaje e integridad visual....112
3.6.1 Unidades y estructura del paisaje....112
3.6.2 Sensibilidad y fragilidad visual....113
3.7 Medio socioeconómico....113
3.7.1 Demografía y distribución territorial....113
3.7.2 Vivienda, infraestructura y servicios....113
3.7.3 Actividad económica....114
3.8 Servicios ecosistémicos y funciones ambientales en riesgo....114
3.9 Problemática ambiental detectada....115
3.10 Diagnóstico ambiental....116
3.10.1 Síntesis del inventario....117
3.11 Factores ambientales relevantes e interacción con el proyecto....117
3.12 Conclusión de la caracterización y problemática ambiental....118
IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN....120
4.1 Metodología para la identificación, análisis y evaluación de los impactos ambientales 120
4.1.1 Principios de evaluación....121
4.1.2 Componentes y subcomponentes ambientales....122
4.1.3 Atributos utilizados....123
4.1.4 Criterio de relevancia y significancia....124
4.2 Impactos ambientales existentes en la Región Ecológica....125
4.3 Identificación de los impactos ambientales del proyecto....126
4.4 Caracterización y evaluación de los impactos ambientales....130
4.4.1 Vegetación y flora....130
4.4.2 Suelo, relieve y procesos erosivos....131
4.4.3 Hidrología superficial y subterránea....132
4.4.4 Aire y ruido....133
4.4.5 Fauna y hábitat....134
4.4.6 Paisaje....135
4.4.7 Residuos y aguas residuales....136
4.4.8 Incendios forestales....137
4.5 Matriz consolidada de evaluación de impactos....137
4.6 Análisis de impactos acumulativos y sinérgicos....140
4.6.1 Acumulación....140
4.6.2 Sinergia....141
4.7 Delimitación del Área de Influencia....142
4.8 Medidas de prevención y mitigación....143
4.8.1 Manejo de vegetación y flora....146
4.8.2 Manejo de suelo y erosión....146
4.8.3 Manejo hidráulico....146
4.8.4 Fauna....147
4.8.5 Aire y ruido....147
4.8.6 Residuos y aguas residuales....147
4.9 Medidas de compensación y restauración ambiental....147
4.9.1 C1. Compensación por afectación de cobertura forestal....148

4.9.2 Selección de especies para restauración.....149
4.9.3 Recuperación de suelo.....149
4.9.4 Restablecimiento de cobertura vegetal.....149
4.9.5 Equivalencia ambiental.....149
4.10 Estrategia integrada de manejo ambiental.....150
4.11 Programa de vigilancia y seguimiento de impactos y medidas.....151
4.12 Determinación de impactos residuales.....152
4.13 Valoración económica de las medidas.....153
4.14 Conclusión de la evaluación de impactos ambientales.....153
4.15 Relación de anexos técnicos del Capítulo IV.....155

ÍNDICE DE TABLAS Y CUADROS

Tabla 1.1. Sistema de referencia espacial....2
Tabla 1.2. Cuadro de coordenadas UTM del polígono general del Conjunto Residencial Lago Alto....2
Tabla 1.3. Componentes principales del proyecto....4
Tabla 1.4. Obras temporales....5
Tabla 1.5. Actividades del proyecto....6
Tabla 1.6. Superficies de las obras descritas....8
Tabla 1.7. Obras y componentes del proyecto....10
Tabla 1.8. Obras temporales....11
Tabla 1.9. Obras complementarias....12
Tabla 1.10. Actividades del proyecto....13
Tabla 1.11. Manejo ambiental asociado a las actividades....14
Tabla 1.12. Correspondencia entre obras, actividades y componentes ambientales....15
Tabla 1.13. Costo de inversión del Proyecto....16
Tabla 1.14. Naturaleza y trazabilidad de la estimación....17
Tabla 1.15. Costo de las medidas de prevención, mitigación, compensación y/o restauración. 17
Tabla 1.16. Integración por función ambiental....18
Tabla 1.17. Relación con los componentes ambientales....19
Tabla 1.18. Inversión total....19
Tabla 1.19. Fuentes y criterios de actualización económica....20
Tabla 1.20. Cronograma general de ejecución....21
Tabla 1.21. Programa general de duración por etapa....24
Tabla 1.22. Tabla resumen de características del Proyecto....25
Tabla 1.23. Superficies generales del Proyecto....29
Tabla 1.24. Cuadro de control de superficies....33
Tabla 1.25. Inventario de información complementaria y anexos....39
Tabla 1.26. Contenido mínimo del extracto del proyecto....42
Tabla 1.27. Texto base para la publicación del extracto....43
Tabla 1.28. Procedimiento y secuencia de publicación....44
Tabla 1.29. Control documental y trazabilidad....46
Tabla 2.1. Evaluación del Impacto Ambiental (Artículos 28 y 30 de la LGEEPA)....49
Tabla 2.2. Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA)....50
Tabla 2.3. Cumplimiento de la obligación de publicación del extracto del proyecto....51
Tabla 2.4. Sustento de congruencia espacial y delimitación de superficies forestales por afectar....52
Tabla 2.5. Delimitación de cauces, escurrimientos y zonas federales....53
Tabla 2.6. Identificación de UGA, criterios y lineamientos ecológicos aplicables....60
Tabla 2.7. UGA Fo 3 89 del POERSVBA y criterios de regulación ecológica....68
Tabla 2.8. UGA U73-16 del POERMM y lineamientos L1, L6, L7 y L8....76
Tabla 2.9. Compatibilidad de uso del suelo, densidades y coeficientes urbanísticos....78
Tabla 2.10. Compatibilidad de uso del suelo, densidades y coeficientes urbanísticos....82
Tabla 2.11. Vinculación analítica y aplicativa....82
Tabla 2.12. Consulta del Catálogo Nacional del INPI y fundamentación sobre la procedencia de consulta previa....84
Tabla 2.13. Tabla consolidada....84
Tabla 3.1. Diferenciación entre Área del Proyecto, Área de Influencia y Región Ecológica.. .87
Tabla 3.2. Criterios aplicados para delimitar la Región Ecológica....87

Tabla 3.3. Superficies maestras del Capítulo III.....88
Tabla 3.4. Uso del suelo y vegetación en la Región Ecológica y condición del Área del Proyecto.....91
Tabla 3.5. Comparación entre cartografía INEGI y condición observada en el Área del Proyecto.....92
Tabla 3.6. Condición hidrogeológica regional.....105
Tabla 3.7. Diseño y esfuerzo del muestreo de vegetación.....105
Tabla 3.8. Estructura e Índice de Valor de Importancia del estrato arbóreo.....107
Tabla 3.9. Estructura del estrato arbustivo.....108
Tabla 3.10. Frecuencia y cobertura relativa del estrato herbáceo.....108
Tabla 3.11. Índices de diversidad por estrato.....109
Tabla 3.12. Curva de acumulación de especies.....109
Tabla 3.13. Resumen del listado de especies potenciales bajo categoría de riesgo.....110
Tabla 3.14. Especies potenciales regionales bajo categoría de riesgo consideradas para el royecto.....110
Tabla 3.15. Especies potenciales regionales bajo categoría de riesgo consideradas para el proyecto.....110
Tabla 3.16. Fauna registrada durante la caracterización de campo.....112
Tabla 3.17. Evaluación estructurada de sensibilidad y fragilidad del paisaje.....113
Tabla 3.18. Indicadores demográficos y territoriales de Valle de Bravo.....113
Tabla 3.19. Servicios y equipamiento de las viviendas municipales.....113
Tabla 3.20. Servicios ecosistémicos relevantes y funciones potencialmente afectadas por la intervención forestal.....114
Tabla 3.21. Problemáticas ambientales relevantes de la Región Ecológica.....115
Tabla 3.22. Diagnóstico ambiental integrado y vulnerabilidades.....116
Tabla 3.23. Síntesis del inventario ambiental.....117
Tabla 3.24. Factores ambientales relevantes y su interacción con el proyecto.....117
Tabla 4.1. Componentes y subcomponentes ambientales.....122
Tabla 4.2. Atributos utilizados.....123
Tabla 4.3. Criterio de relevancia y significancia.....124
Tabla 4.4. Impactos ambientales existentes en la Región Ecológica.....125
Tabla 4.5. Identificación de los impactos ambientales del proyecto.....127
Tabla 4.6. Vegetación y flora.....130
Tabla 4.7. Suelo, relieve y procesos erosivos.....131
Tabla 4.8. Hidrología superficial y subterránea.....133
Tabla 4.9. Aire y ruido.....134
Tabla 4.10. Fauna y hábitat.....134
Tabla 4.11. Paisaje.....135
Tabla 4.12. Residuos y aguas residuales.....136
Tabla 4.13. Matriz consolidada de evaluación de impactos.....138
Tabla 4.14. Acumulación.....140
Tabla 4.15. Sinergia.....141
Tabla 4.16. Delimitación del Área de Influencia.....142
Tabla 4.17. Medidas de prevención y mitigación.....143
Tabla 4.18. C1. Compensación por afectación de cobertura forestal.....148
Tabla 4.19. Estrategia integrada de manejo ambiental.....150
Tabla 4.20. Programa de vigilancia y seguimiento de impactos y medidas.....151
Tabla 4.21. Determinación de impactos residuales.....152
Tabla 4.22. Valoración económica de las medidas.....153
Tabla 4.23. Relación de anexos técnicos del Capítulo IV.....155

ÍNDICE DE FIGURAS E IMÁGENES

Figura 1.1. Localización y macrolocalización del Conjunto Residencial Lago Alto, municipio de Valle de Bravo, Estado de México.....3
Figura 2.1. Incidencia territorial del proyecto en el POEGT, Región 18.19 Depresión del Balsas.....55
Figura 2.2. Incidencia del Área del Proyecto en la UGA U-107 del POETEM 2023.....56
Figura 2.3. Incidencia del Área del Proyecto en la UGA Fo 3 89 del POERSVBA.....57
Figura 2.4. Incidencia del Área del Proyecto en la UGA U73-16 del POERMM.....58
Figura 2.5. Incidencia del Área del Proyecto en el ANP federal.....80
Figura 2.6. Incidencia del Área del Proyecto en el Parque Estatal Monte Alto.....81
Figura 3.1. Localización del proyecto en el municipio de Valle de Bravo.....89
Figura 3.2. Delimitación de la Región Ecológica (antes Sistema Ambiental) y ubicación del Área del Proyecto.....90
Figura 3.3. Vegetación y uso del suelo de la Región Ecológica.....93
Figura 3.4. Pendientes de la Región Ecológica.....95
Figura 3.5. Condición climática de la Región Ecológica.....97
Figura 3.6. Fisiografía de la Región Ecológica.....99
Figura 3.7. Geología y unidad Qpt(B) en el área de estudio.....100
Figura 3.8. Unidad edafológica Ao, Andosol húmico.....102
Figura 3.9. Red de drenaje superficial y relación con el proyecto.....104
Figura 3.10. Distribución de los sitios y unidades de muestreo de vegetación.....106

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

1.1 Nombre del Proyecto

CONJUNTO RESIDENCIAL LAGO ALTO

1.2 Promovente

El promovente del proyecto

1.3 Responsable de la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental

La responsabilidad técnica de la elaboración del estudio de impacto ambiental corresponde al quien para efectos de contacto técnico proporciona el correo electrónico y el número telefónico

1.4 Declaración bajo protesta de decir verdad

Se declara bajo protesta de decir verdad que los resultados de la Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto se obtuvieron mediante la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y mediante el uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración propuestas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales, de conformidad con lo establecido en el artículo 36 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

Fuente documental: Guía para la presentación y entrega de la Manifestación de Impacto Ambiental y documentación proporcionada para la integración del proyecto.

1.5 Ubicación del proyecto

El proyecto denominado “Conjunto Residencial Lago Alto” se localiza en el municipio de Valle de Bravo, Estado de México. La documentación técnica identifica el predio como la Fracción J-1 del Inmueble dos, ubicado sobre la carretera Valle de Bravo–El Fresno, municipio de Valle de Bravo, México.

1.5.1 Entidad federativa

Estado de México.

1.5.2 Municipio

Valle de Bravo.

1.5.3 Vialidad, referencia predial y localidad

Carretera Valle de Bravo–El Fresno, Fracción J-1 del Inmueble dos, Valle de Bravo, Estado de México, código postal 51200.

La referencia de código postal 51200 corresponde al municipio de Valle de Bravo y comprende, entre otros asentamientos, la cabecera municipal y Avándaro. La denominación predial y la vialidad se mantienen conforme a la documentación técnica del proyecto.

1.5.4 Sistema de referencia espacial

Tabla 1.1. Sistema de referencia espacial.

Sistema de coordenadas	Universal Transversa de Mercator (UTM)
Datum	WGS84
Zona UTM	14 N
Meridiano central	−99.0°
Factor de escala	0.9996
Unidades	metros

1.5.5 Coordenadas del polígono general del proyecto

El polígono general del Conjunto Residencial Lago Alto está definido por 15 vértices, cuyas coordenadas UTM se presentan en la Tabla 1.2. Los valores corresponden al archivo “VERTICES_CONJUNTO_RESIDENCIAL.xlsx” y se expresan en metros, en el sistema UTM, Datum WGS84, Zona 14 N.

Tabla 1.2. Cuadro de coordenadas UTM del polígono general del Conjunto Residencial Lago Alto

Vértice	X (Este / E) [m]	Y (Norte / N) [m]
1	382,579.93	2,120,887.02
2	382,554.85	2,120,884.01
3	382,498.82	2,120,877.26
4	382,454.43	2,120,871.92
5	382,453.07	2,120,890.31
6	382,454.76	2,120,916.42

7	382,459.55	2,120,925.35
8	382,489.76	2,120,933.45
9	382,486.16	2,120,972.75
10	382,495.92	2,120,994.91
11	382,524.81	2,121,012.87
12	382,554.05	2,120,982.95
13	382,562.51	2,120,946.26
14	382,563.48	2,120,937.13
15	382,567.42	2,120,889.42

Fuente: Archivo VERTICES_CONJUNTO_RESIDENCIAL.xlsx, hoja VERTICES.

1.5.6 Representación cartográfica de la ubicación

La localización espacial del proyecto se representa mediante la cartografía georreferenciada que integra la delimitación municipal, el área del proyecto y la referencia de macrolocalización. La representación incluye cuadrícula UTM, orientación norte, escala gráfica, simbología, sistema de referencia y cuadro de coordenadas del polígono.

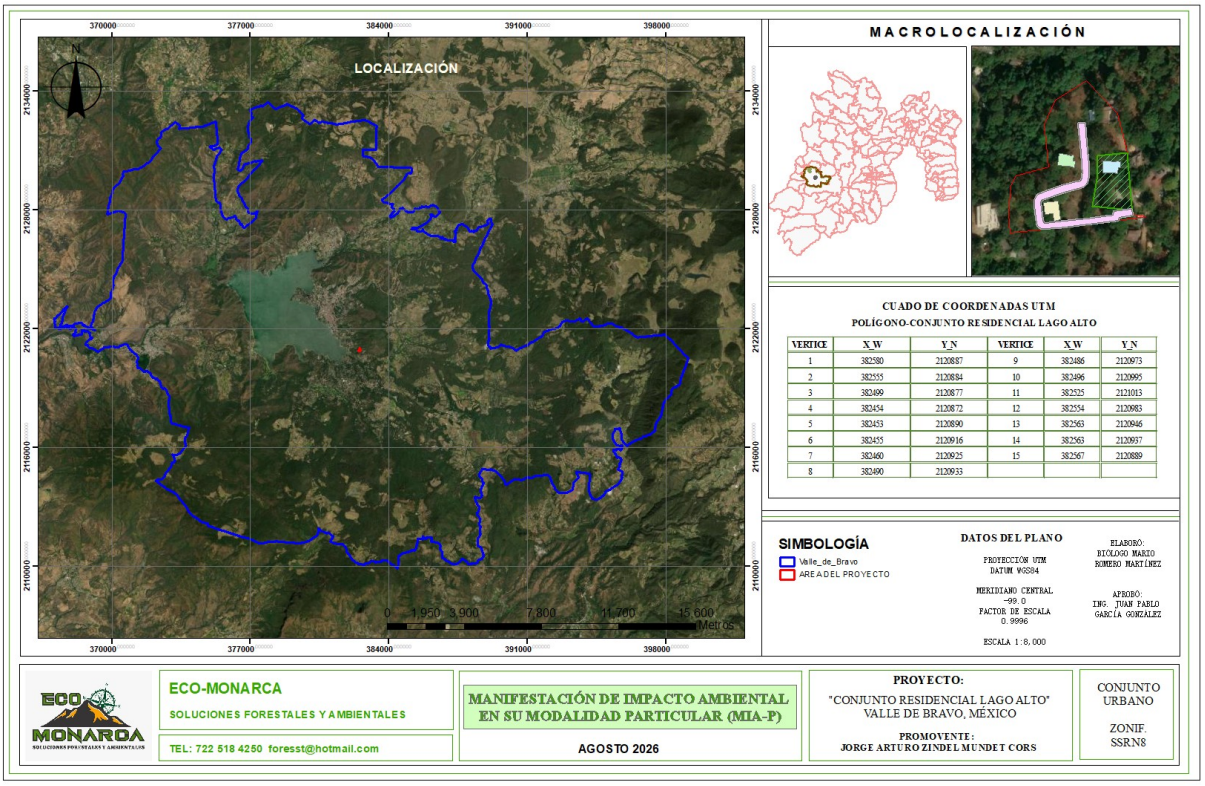


Figura 1.1. Localización y macrolocalización del Conjunto Residencial Lago Alto, municipio de Valle de Bravo, Estado de México.

Fuente: Cartografía proporcionada para el proyecto. Proyección UTM, Datum WGS84, Zona 14 N.

1.5.7 Información geoespacial asociada al proyecto

Para efectos de integración y verificación espacial de la Manifestación de Impacto Ambiental, el polígono general del proyecto se encuentra representado mediante información cartográfica georreferenciada. Los archivos digitales correspondientes deberán mantener la misma delimitación y el mismo sistema de referencia utilizados en el plano y en el cuadro de coordenadas.

La documentación geoespacial deberá comprender el polígono general y, conforme a la Guía para la presentación y entrega de la Manifestación de Impacto Ambiental, los polígonos correspondientes a los componentes del proyecto, obras complementarias y temporales, así como, cuando resulte aplicable, las superficies de intervención, afectación y cambio de uso del suelo, en formatos shapefile, KML/KMZ, CSV, PDF y DWG.

1.6 DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES

1.6.1 Descripción general de las obras

El proyecto denominado “Conjunto Residencial Lago Alto” contempla la construcción de tres unidades de vivienda residencial, correspondientes a los Lotes 01, 02 y 03. La documentación arquitectónica establece una superficie de desplante de 194 m² para cada vivienda, con una superficie total de desplante de 582 m².

Cada unidad de vivienda contempla espacios habitacionales y de servicio, estacionamiento cubierto para dos vehículos, áreas de estancia, cocina, comedor, recámaras, terrazas y áreas exteriores. Asimismo, se contemplan alberca, jacuzzi y áreas jardinadas asociadas a las viviendas.

El conjunto incorpora infraestructura de circulación y acceso integrada por una vialidad interna y un puente destinado a salvar el claro correspondiente al escurrimiento de agua principal. La vialidad interna se desarrolla principalmente a lo largo de la colindancia con el predio vecino y se prevé conservar el terreno en estado natural en la medida de lo posible.

1.6.2 Componentes principales del proyecto

Tabla 1.3. Componentes principales del proyecto.

Componente	Descripción	Naturaleza
Casa Lote 01	Vivienda residencial de 194 m² de desplante, con programa	Permanente

	habitacional, áreas de servicio, estacionamiento y espacios exteriores.	
Casa Lote 02	Vivienda residencial de 194 m² de desplante, con programa habitacional, áreas de servicio, estacionamiento y espacios exteriores.	Permanente
Casa Lote 03	Vivienda residencial de 194 m² de desplante, con programa habitacional, áreas de servicio, estacionamiento y espacios exteriores.	Permanente
Áreas exteriores	Albercas, jacuzzis, asoleaderos, áreas comunes y áreas jardinadas asociadas a las viviendas.	Permanente
Vialidad interna	Vialidad de acceso y circulación interna; la documentación técnica contempla la estabilización del suelo mediante una solución de suelo-cemento.	Permanente
Puente	Estructura destinada a permitir el paso sobre el escurrimiento de agua principal, proyectada con estructura metálica y concreto.	Permanente
Obras de drenaje pluvial	Cunetas laterales para la conducción de escurrimientos superficiales y protección del camino contra procesos erosivos.	Permanente

1.6.3 Obras temporales

Durante la etapa de construcción se instalarán obras temporales de apoyo para el control del área de trabajo, almacenamiento de materiales, atención del personal y suministro provisional de servicios. Las estructuras temporales serán desmontadas al concluir la etapa de construcción, de acuerdo con la documentación del proyecto.

Tabla 1.4. Obras temporales.

Obra temporal	Características
Tapiales perimetrales	Tubería de acero galvanizado de 1½ pulgadas y malla sombra de 2.00 m de altura, destinada a restringir el acceso de personal y visitantes a los cuerpos de agua durante los trabajos.
Bodegas	Una bodega para materiales y equipo asociada a cada vivienda, construida con polines de madera de pino y lámina galvanizada.
Cobertizo para comedor	Estructura de polines de madera de pino y lámina galvanizada destinada al servicio de comedor para trabajadores durante la construcción.

Letrinas secas	Unidades sanitarias temporales en proporción de una por cada 25 trabajadores.
Centros de acopio	Tambos de acero de 200 L, identificados para la separación de residuos orgánicos e inorgánicos provenientes de la alimentación de los trabajadores.
Instalaciones eléctricas provisionales	Instalaciones destinadas a proporcionar energía a bodegas, comedor, áreas de habilitado y sistemas provisionales de iluminación y fuerza durante la construcción.

1.6.4 Obras complementarias e infraestructura asociada

La infraestructura complementaria del proyecto comprende la vialidad interna, el puente sobre el escurrimiento principal y las obras de drenaje pluvial asociadas a los caminos.

La vialidad interna se plantea mediante la consolidación del suelo natural con la incorporación controlada de cemento y agua. El procedimiento constructivo descrito comprende la limpieza superficial, escarificación y homogeneización de la subrasante, distribución e incorporación del cemento, mezclado en seco, humectación, mezclado en húmedo, compactación, perfilado y curado.

La documentación técnica señala una escarificación superficial de la subrasante a una profundidad controlada de 15 cm. La dosificación del estabilizante deberá determinarse mediante los estudios correspondientes de dosificación del material.

Para el manejo de escurrimientos pluviales se proyectan cunetas laterales de sección triangular o parabólica, revestidas con piedra de la región. La sección documentada considera un ancho variable de 50 a 60 cm y una profundidad de 30 cm. La colocación del revestimiento contempla piedra de 10 a 20 cm de diámetro, cama de mortero cemento-arena y junteo de las piezas.

El puente se proyecta para cubrir el claro del escurrimiento de agua principal y permitir el tránsito de vehículos de proveedores durante la etapa de construcción, así como el tránsito de residentes y visitantes durante la etapa de operación.

1.6.5 Actividades del proyecto

Tabla 1.5. Actividades del proyecto.

Etapa	Actividades principales
Preparación del sitio	Chapona y retiro de la carpeta vegetal en las áreas de desplante; despalme general en el área de trabajo; retiro de materiales orgánicos superficiales para su utilización como composta en áreas que no serán intervenidas; instalación de tapiales, bodegas, comedor, letrinas, centros de

	acopio e instalaciones provisionales.
Construcción de cimentaciones	Ejecución de excavaciones y construcción de cimentaciones mediante zapatas corridas de concreto, conforme a los planos estructurales del proyecto.
Construcción de viviendas	Ejecución de estructura, muros, elementos arquitectónicos, instalaciones, acabados, carpinterías, cancelería, equipos y demás elementos contemplados en los proyectos arquitectónicos e ingenierías.
Áreas exteriores	Construcción de albercas y jacuzzis; ejecución de asoleaderos, áreas comunes y áreas exteriores.
Vialidad y puente	Preparación superficial, escarificación, homogeneización, incorporación de cemento, mezclado, humectación, compactación, perfilado y curado de la solución de suelo-cemento; construcción de cunetas y ejecución del puente.
Conclusión de la construcción	Desmontaje de bodegas, cobertizo, letrinas y demás instalaciones temporales, con recuperación de los materiales susceptibles de reutilización.

1.6.6 Servicios e instalaciones

El proyecto contempla instalaciones hidráulicas, sanitarias, eléctricas y pluviales asociadas a las viviendas y a la infraestructura del conjunto. Durante la etapa de construcción se dispondrá de instalaciones provisionales de energía eléctrica para las áreas de apoyo y para las actividades de habilitado, iluminación y fuerza.

Una vez ejecutadas las instalaciones del conjunto, se contempla la instalación de un transformador eléctrico en caso de que la Comisión Federal de Electricidad no determine la factibilidad de suministro para la carga requerida.

La documentación del proyecto contempla, adicionalmente, sistemas y tecnologías orientados al aprovechamiento eficiente de los recursos, entre ellos recuperación de aguas pluviales, paneles fotovoltaicos, paneles hidrosifónicos, calefacción pasiva, aislamiento térmico-acústico y tratamiento y reutilización del agua residual.

1.6.7 Tipo de proyecto conforme al artículo 5 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental

El proyecto corresponde a un conjunto residencial integrado por tres unidades de vivienda, por lo que se ubica en el supuesto previsto para desarrollos urbanos relativos a la construcción de conjuntos habitacionales, fraccionamientos, centros urbanos, unidades habitacionales o complejos de vivienda de tres o más unidades, conforme al artículo 5,

fracción I, inciso b, del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

La descripción de las obras y actividades comprende las edificaciones residenciales, las áreas exteriores, la vialidad interna, el puente, las obras de drenaje pluvial y las instalaciones temporales necesarias durante la construcción.

1.6.8 Superficies de las obras descritas

Tabla 1.6. Superficies de las obras descritas.

Concepto	Superficie documentada	Unidad
Superficie de desplante Casa Lote 01	194	m²
Superficie de desplante Casa Lote 02	194	m²
Superficie de desplante Casa Lote 03	194	m²
Superficie total de desplante de las tres viviendas	582	m²

La superficie total del predio se encuentra documentada en la Memoria Descriptiva como 10,562.13 m². Las superficies correspondientes a vialidad, puente, cunetas, albercas, jacuzzis, áreas exteriores, obras temporales y demás componentes deberán integrarse conforme a los cuadros de superficies de los planos y estudios técnicos definitivos.

1.6.9 Integración con la documentación técnica del proyecto

Las características arquitectónicas, estructurales, hidráulicas, sanitarias, eléctricas, pluviales y de infraestructura deberán guardar correspondencia con los planos y memorias técnicas que forman parte del expediente del proyecto. La delimitación espacial de cada componente deberá coincidir con la información georreferenciada utilizada para la integración de la Manifestación de Impacto Ambiental.

Las superficies de intervención, afectación y cambio de uso de suelo en terreno forestal se determinarán exclusivamente a partir de la información técnica y cartográfica que corresponda al expediente ambiental y deberán mantener congruencia con las autorizaciones que, en su caso, resulten aplicables.

1.6.10 Descripción específica de las obras y actividades

La descripción de las obras y actividades del proyecto se integra con base en la memoria descriptiva, los documentos técnicos de arquitectura e ingeniería y la caracterización ambiental y evaluación de impactos desarrolladas en los capítulos II, III y IV de la

Manifestación de Impacto Ambiental. La definición de componentes, actividades y medidas de manejo mantiene correspondencia con las superficies y características documentadas del proyecto.

Fuente: Memoria descriptiva del proyecto, capítulos II, III y IV de la MIA.

El proyecto denominado “Conjunto Residencial Lago Alto” corresponde a un conjunto residencial privado integrado por tres unidades de vivienda. El Área del Proyecto (AP) es de 10,562.13 m², equivalente a 1.056213 ha. La superficie de desplante conjunta de las tres viviendas es de 582 m², equivalente al 5.51 % del predio, y el programa general de trabajo establece una duración de 19 meses para la ejecución de las obras. Estos valores se mantienen diferenciados de la superficie del Sistema Ambiental, establecida en 747,099.3638 m², equivalente a 74.70993638 ha.

La descripción incorpora las interacciones ambientales identificadas para suelo y relieve, vegetación y flora, fauna y hábitat, hidrología superficial e infiltración, aire, ruido, paisaje, residuos y aguas residuales. La relación entre obras y medidas se establece de acuerdo con el mecanismo de interacción identificado, evitando atribuir al proyecto condiciones ambientales preexistentes o superficies que no correspondan a la obra específica.

1.6.10.1 Descripción general del proyecto

El proyecto comprende la construcción y operación de tres viviendas residenciales privadas, complementadas con servicios y obras exteriores necesarias para el funcionamiento del conjunto. Cada vivienda considera una superficie de desplante de 194 m². El programa arquitectónico contempla estacionamiento cubierto para dos vehículos, área de servicio, estancia, lavandería, cocina, comedor, sala con chimenea, terraza cubierta con cocina exterior, baño completo, recámara principal con baño y vestidor, dos recámaras con baño y vestidor, jacuzzi, alberca y áreas jardinadas.

Como parte de los servicios del conjunto se contempla un cuarto de servicio destinado al velador, con cocineta, dormitorio y baño completo, en una superficie de 22 m². La memoria descriptiva establece que la superficie total de desplante de las tres viviendas es de 582 m².

Las obras exteriores y comunes comprenden las áreas de albercas, jacuzzis, asoleaderos, áreas comunes, áreas exteriores y la vialidad interna. Las albercas y jacuzzis se proyectan con concreto armado de f’c = 250 kg/cm², con agregado máximo de ¾”, doble capa de refuerzo en ambos sentidos con varilla número 3 a cada 15 cm y elementos de fondo y

pantalla de 15 cm de espesor. Se prevé la realización de pruebas de hermeticidad de las líneas de llenado y retorno antes de su puesta en servicio.

La vialidad interna se desarrolla principalmente a lo largo de la colindancia con el predio vecino, procurando conservar el terreno natural en la medida de lo posible. Para resolver el cruce sobre el escurrimiento principal se contempla un puente de estructura metálica y concreto, destinado al tránsito de vehículos de proveedores durante la construcción y al acceso de residentes y visitantes durante la operación.

El tratamiento de la vialidad considera una solución de suelo-cemento. La memoria técnica describe limpieza superficial, escarificación controlada de aproximadamente 15 cm, homogeneización del material, distribución e incorporación controlada de cemento, mezclado en seco, humectación hasta alcanzar la humedad óptima determinada mediante ensayo Proctor, mezclado en húmedo, compactación y conformación de la sección transversal. La solución contempla además obras de drenaje superficial mediante cunetas revestidas con piedra regional.

El diseño ambiental y operativo del proyecto incorpora medidas destinadas a reducir el consumo de recursos, controlar emisiones y residuos y mantener la funcionalidad hidrológica. Entre las soluciones documentadas se encuentran la captación y aprovechamiento de agua pluvial, tratamiento y reutilización de aguas residuales, uso eficiente del agua, soluciones de aislamiento y acondicionamiento térmico y acústico, aprovechamiento de energía solar y utilización de madera proveniente de fuentes certificadas cuando corresponda.

1.6.11 Obras y componentes del proyecto

Tabla 1.7. Obras y componentes del proyecto.

No.	Componente	Descripción
1	Vivienda Lote 01	Vivienda residencial de tres niveles; 194 m² de desplante; estacionamiento, áreas de servicio, espacios habitacionales, terraza, jacuzzi, alberca y áreas jardinadas.
2	Vivienda Lote 02	Vivienda residencial; 194 m² de desplante; programa habitacional y de servicios equivalente al definido en la memoria descriptiva.
3	Vivienda Lote 03	Vivienda residencial; 194 m² de desplante; programa habitacional y de servicios equivalente al

No.	Componente	Descripción
		definido en la memoria descriptiva.
4	Cuarto de servicio	Habitación para velador con cocineta, dormitorio y baño completo; 22 m².
5	Albercas y jacuzzis	Estructuras de concreto armado; fondo y pantalla de 15 cm; prueba de hermeticidad de líneas de llenado y retorno.
6	Áreas exteriores y comunes	Asoleaderos, jardines y áreas exteriores asociadas al funcionamiento del conjunto.
7	Vialidad interna	Camino interno localizado principalmente en la colindancia; solución de suelo-cemento y drenaje superficial.
8	Puente vehicular	Estructura metálica y concreto para salvar el escurrimiento principal y garantizar el acceso durante construcción y operación.
9	Drenaje superficial	Cunetas y obras de conducción superficial asociadas a la vialidad y control del escurrimiento.

Fuente: Memoria descriptiva del proyecto y documento técnico de caminos y puente.

1.6.12 Obras temporales

Durante la preparación y construcción se consideran instalaciones temporales destinadas al control del acceso, apoyo logístico y atención de las necesidades del personal de obra. Estas instalaciones tienen carácter provisional y deberán localizarse dentro de superficies previamente delimitadas, evitando ocupaciones adicionales del terreno no contempladas en la planeación del proyecto.

Tabla 1.8. Obras temporales.

Obra temporal	Función
Cercado y control de acceso	Delimitación temporal del área de trabajo y control de ingreso.
Tapiales	Protección y delimitación de frentes de trabajo.
Bodegas temporales	Almacenamiento provisional de materiales, herramientas y equipo.
Cobertizo/comedor	Área temporal de apoyo para el personal.
Letrinas o sanitarios de obra	Servicios sanitarios temporales durante la construcción.
Centros de acopio	Separación y almacenamiento temporal de residuos y materiales susceptibles de aprovechamiento.
Instalación eléctrica provisional	Suministro temporal de energía para las actividades de construcción.

Fuente: Memoria descriptiva y documentación técnica del proyecto.

La gestión ambiental de estas instalaciones deberá considerar la prevención de afectaciones al suelo, vegetación, fauna, agua y paisaje. Al concluir su utilización, las superficies temporalmente alteradas deberán liberarse de materiales y residuos y sujetarse, cuando corresponda, a las acciones de recuperación establecidas en el programa ambiental. La medida R1 se encuentra vinculada específicamente con la recuperación de superficies temporales efectivamente alteradas.

1.6.13 Obras complementarias

Las obras complementarias corresponden a elementos necesarios para la funcionalidad del conjunto y a infraestructura asociada al manejo de accesos y escurrimientos. Su ejecución deberá conservar la correspondencia espacial con los planos del proyecto y con las superficies efectivamente autorizadas.

Tabla 1.9. Obras complementarias.

Obra complementaria	Características
Vialidad interna	Solución de suelo-cemento sobre subrasante existente; escarificación superficial controlada y compactación.
Puente vehicular	Estructura metálica y concreto sobre el escurrimiento principal.
Cunetas	Conducción superficial y control de escurrimientos asociados a la vialidad.
Obras exteriores	Albercas, jacuzzis, asoleaderos, jardines y áreas comunes.
Instalaciones hidráulicas	Sistemas de llenado, retorno, tratamiento y aprovechamiento de agua conforme al diseño.
Instalaciones sanitarias	Conducción y tratamiento de aguas residuales, con operación y mantenimiento del sistema.

Fuente: Memoria descriptiva y documento técnico de caminos y puente.

La interacción de estas obras con el ambiente se concentra principalmente en suelo y relieve, hidrología superficial, vegetación y paisaje. En particular, la vialidad, el puente y las cunetas requieren control de sedimentos, mantenimiento y verificación de su funcionamiento para evitar modificaciones no previstas del escurrimiento.

1.6.14 Actividades del proyecto

Las actividades se organizan conforme a las etapas documentadas para la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento. La ejecución deberá mantenerse dentro de las superficies definidas en los planos y autorizaciones correspondientes.

Tabla 1.10. Actividades del proyecto.

Etapa/actividad	Descripción
Preparación del sitio	Delimitación y control de áreas de trabajo; chapona y retiro de la carpeta vegetal en las superficies de desplante; limpieza manual; acondicionamiento inicial.
Manejo de vegetación	Manejo de vegetación estrictamente en las superficies autorizadas; protección de áreas no intervenidas; rescate o trasplante de ejemplares viables cuando corresponda.
Movimiento y manejo de suelo	Excavación, acondicionamiento, cimentación y manejo separado del horizonte orgánico; control de acopios, erosión y sedimentos.
Construcción de viviendas	Cimentaciones, estructura, albañilería, instalaciones, acabados, carpintería, cancelería, equipos y elementos arquitectónicos.
Construcción de áreas exteriores	Albercas, jacuzzis, asoleaderos, jardines y obras exteriores.
Construcción de vialidad y puente	Limpieza, escarificación, incorporación de cemento, humectación, mezclado, compactación, drenaje superficial y construcción del puente.
Instalaciones y servicios	Instalaciones hidráulicas, sanitarias, eléctricas y sistemas ambientales previstos por el proyecto.
Gestión de residuos	Separación, almacenamiento temporal, aprovechamiento cuando proceda, recolección, transporte y disposición conforme a la naturaleza de cada residuo.
Control ambiental	Inspección, vigilancia ambiental, control de polvo, ruido, erosión, sedimentos, protección de fauna y vegetación y generación de registros.
Restauración y cierre de áreas temporales	Retiro de instalaciones temporales, limpieza, recuperación del suelo, estabilización y restablecimiento de cobertura vegetal donde corresponda.
Operación y mantenimiento	Funcionamiento residencial, operación y mantenimiento de sistemas de tratamiento y reutilización de agua, manejo de residuos, conservación de áreas verdes y mantenimiento de infraestructura.

Fuente: Memoria descriptiva del proyecto y trazabilidad de actividades e impactos del Capítulo IV.

1.6.14.1 Manejo ambiental asociado a las actividades

La ejecución de las actividades deberá integrar medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración en función del impacto ambiental asociado. La identificación del impacto no se sustenta únicamente en la presencia de un componente ambiental, sino en la relación causal entre la actividad y el mecanismo mediante el cual puede producirse una modificación.

Tabla 1.11. Manejo ambiental asociado a las actividades.

Componente	Medidas de manejo asociadas
Vegetación y flora	Delimitación de superficies autorizadas; prevención de derribo fuera de áreas autorizadas; rescate o trasplante viable cuando corresponda; compensación y restauración.
Suelo	Control de excavación; separación y protección del horizonte orgánico; prevención de contaminación; estabilización y control de erosión.
Hidrología	Conservación de escurrimientos; control de sedimentos; mantenimiento de puente, cunetas y obras pluviales; ausencia de descargas no autorizadas.
Fauna	Protección de áreas no intervenidas; reducción de perturbación por tránsito y ruido; manejo de fauna cuando corresponda.
Paisaje	Conservación de vegetación; integración de obras; recuperación de superficies temporales y evidencia fotográfica comparativa.
Aire y ruido	Mantenimiento de maquinaria y vehículos; control de polvo; organización de actividades; mediciones cuando correspondan.
Residuos y aguas residuales	Separación, almacenamiento, entrega y disposición; operación y mantenimiento del sistema de tratamiento; prevención de contaminación.

Fuente: Capítulo IV, apartados 4.4, 4.8 y 4.9.

1.6.15 Tipo de obra o actividad conforme al artículo 5 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental

El proyecto se integra por obras y actividades de carácter residencial que implican la preparación del sitio, construcción de edificaciones, obras exteriores, vialidad interna, puente sobre un escurrimiento, instalaciones de servicio y operación del conjunto. La clasificación sectorial aplicable deberá conservar correspondencia con las obras efectivamente descritas y con los supuestos del artículo 5 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Por las características documentadas, la evaluación ambiental se estructura alrededor de las obras y actividades que pueden producir modificaciones en cobertura forestal, suelo y relieve, escurrimientos, fauna y hábitat, paisaje, emisiones, residuos y aguas residuales. El análisis del Capítulo IV mantiene esta relación causal y no atribuye al proyecto las condiciones ambientales preexistentes de la Región Ecológica.

La ejecución de cualquier componente adicional que no se encuentre comprendido en la descripción anterior deberá ser objeto de revisión de congruencia ambiental y regulatoria antes de su incorporación al proyecto.

1.6.15.1 Correspondencia entre obras, actividades y componentes ambientales

Tabla 1.12. Correspondencia entre obras, actividades y componentes ambientales.

Actividad	Acción principal	Componentes ambientales relacionados
Preparación del sitio	Chapona, retiro de carpeta vegetal, limpieza y acondicionamiento	Vegetación, flora, suelo, fauna
Cimentación y construcción	Excavación, cimentación, estructura y acabados	Suelo, relieve, aire, ruido, residuos
Vialidad	Escarificación, suelo-cemento, compactación y drenaje	Suelo, hidrología, aire, ruido
Puente	Construcción sobre escurrimiento principal	Hidrología, suelo, fauna, paisaje
Áreas exteriores	Albercas, jacuzzis, jardines y áreas comunes	Suelo, agua, paisaje, residuos
Instalaciones	Sistemas hidráulicos, sanitarios, eléctricos y ambientales	Agua, suelo, energía, residuos
Operación	Uso residencial, mantenimiento y manejo de servicios	Agua, aguas residuales, residuos, paisaje, fauna

Fuente: Capítulo IV, matriz de trazabilidad de impactos y actividades.

1.6.15.2 Criterios de ejecución y control ambiental

La ejecución deberá realizarse bajo un esquema de control ambiental continuo durante los 19 meses de preparación y construcción. El seguimiento deberá documentar la delimitación de áreas de trabajo, manejo de vegetación, manejo de suelo, control de erosión y sedimentos, protección de escurrimientos, manejo de fauna, control de polvo y ruido, manejo de residuos, operación de instalaciones sanitarias y recuperación de superficies temporales. Fuente: Capítulo IV, apartados 4.8 y 4.9.

La superficie del Área de Influencia se mantiene en 10,562.13 m², coincidente con el Área del Proyecto, debido a que los impactos consolidados presentan alcance predominantemente local y no se ha demostrado una extensión espacial adicional. El Sistema Ambiental de 747,099.3638 m² conserva su función de contexto para la caracterización y evaluación, sin presentarse como superficie de afectación.

La compensación y restauración asociadas a la afectación forestal, así como la recuperación de superficies temporales y del suelo, deberán ejecutarse conforme a los programas y autorizaciones que resulten aplicables. El Capítulo IV establece C1 para compensación por afectación forestal y R1, R2 y R3 para restauración y recuperación de suelo y cobertura vegetal, manteniendo separadas las funciones de prevención y mitigación.

1.7 Inversión

La inversión del proyecto se presenta diferenciando el costo de las obras del conjunto residencial, el costo de las medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración, y la inversión total resultante. El costo de construcción se expresa como estimación paramétrica actualizada a 2026, debido a que la documentación técnica disponible no contiene un presupuesto ejecutivo integral con precios unitarios, volúmenes, indirectos y utilidad.

La estimación ambiental, en cambio, deriva del Estudio Económico de Medio Ambiente Lago Alto 2026 y conserva sus cantidades, precios unitarios y criterios de programación.

1.7.1 Costo de inversión del Proyecto

La memoria descriptiva establece tres viviendas con una superficie de desplante conjunta de 582 m², un cuarto de servicio de 22 m² y obras exteriores y complementarias que incluyen albercas, jacuzzis, áreas exteriores, vialidad interna, puente vehicular y drenaje superficial. El programa de construcción se establece en 19 meses.

Para completar el apartado económico de la MIA se adopta una estimación paramétrica 2026. La base de para las viviendas se encuentra dentro de los rangos publicados para vivienda residencial en 2026 y se utiliza de manera conservadora por las características del proyecto. Para el cuarto de servicio se adopta ². Las obras exteriores y complementarias se programan mediante una provisión equivalente al 15% del costo de las edificaciones, debido a que la memoria no proporciona volúmenes suficientes para presupuestarlas por conceptos.

Tabla 1.13. Costo de inversión del Proyecto.

Concepto	Base	P.U. 2026	Importe sin IVA
Tres viviendas residenciales			
Cuarto de servicio			
Obras exteriores y complementarias			
INVERSIÓN FÍSICA ESTIMADA			

La cifra anterior es una estimación paramétrica para integrar la MIA, no una cotización contractual. La referencia oficial del DOF para costos de mano de obra vigentes desde

febrero de 2026 establece para casa habitación residencial de lujo y para piscinas, lo que proporciona un control independiente de la escala de costos de mano de obra.

Los rangos de mercado 2026 consultados ubican la vivienda residencial aproximadamente entre $, dependiendo de especificaciones, acabados, ubicación y logística. El valor adoptado para este proyecto se ubica en el límite superior del rango consultado. Fuente: DOF 2026; referencias de mercado de construcción residencial 2026.

1.7.1.1 Naturaleza y trazabilidad de la estimación

Tabla 1.14. Naturaleza y trazabilidad de la estimación.

Dato	Valor	Naturaleza
Área del Proyecto	10,562.13 m²	Dato documental
Desplante de viviendas	582 m²	Dato documental
Cuarto de servicio	22 m²	Dato documental
Duración de construcción	19 meses	Dato documental
Costo vivienda	$23,000/m²	Referencia paramétrica 2026
Costo cuarto de servicio	$17,500/m²	Referencia paramétrica 2026
Obras exteriores/complementarias	15%	Supuesto de programación económica

Los datos físicos se mantienen estrictamente separados de los precios paramétricos. No se presenta ningún precio estimado como si procediera de un contrato o presupuesto del promovente.

1.7.2 Costo de las medidas de prevención, mitigación, compensación y/o restauración

El presupuesto ambiental 2026 asciende a MXN sin IVA, $ MXN de IVA y $ MXN con IVA. Comprende las medidas ambientales y actividades de seguimiento programadas durante la preparación y construcción.

Tabla 1.15. Costo de las medidas de prevención, mitigación, compensación y/o restauración.

Código	Concepto	Cantidad	P.U. sin IVA	Importe
GA-01	Supervisión ambiental	19 meses		
GA-02	Especialista flora/fauna	8 jornadas		
GA-03	Capacitación ambiental	6 sesiones		
BIO-01	Señalización y delimitación	15 lotes		
BIO-02	Equipo de rescate de fauna	1 lote		
BIO-03	Cuadrilla manejo de flora	4 jornadas		
CST-01	Compensación CUSTF	0.058322 ha		

RST-01	Restauración/revegetación	0.058322 ha		
RST-02	Recuperación áreas temporales	1,000 m²		
RST-03	Mejoramiento de suelo	1,000 m²		
HID-01	Control erosión/sedimentos	1 lote		
HID-02	Mantenimiento pluvial	19 meses		
AIR-01	Control de polvo	20 jornadas		
SAN-01	Sanitario portátil	38 mes-unidad		
RES-01	Contenedor 6 m³	12 servicios		
RES-02	Manejo/traslado RME	6 servicios		
RES-03	Kit de derrames	2 lotes		
AGU-01	Análisis de agua residual	4 campañas		
RUI-01	Medición de ruido	2 campañas		
RUI-02	Calibración sonómetro	1 servicio		
GA-04	Reporte documental	19 meses		
GA-05	Informe final	1 informe		

El valor de $ para C1 corresponde únicamente a la referencia de compensación ambiental por CUSTF, calculada sobre 0.058322 ha a $198,395.50/ha. No constituye una cotización de obra ni debe confundirse con el costo de ejecución física de la restauración.

Las cantidades de programación de R1, R2, R3 y ciertas frecuencias de servicios ambientales son bases económicas adoptadas para completar el presupuesto 2026. No representan automáticamente superficies definitivas de afectación ni modifican el AP de 10,562.13 m².

1.7.2.1 Integración por función ambiental

Tabla 1.16. Integración por función ambiental.

Función	Principales partidas	Importe sin IVA
Gestión y vigilancia	GA-01, GA-02, GA-03, GA-04, GA-05	
Biodiversidad	BIO-01, BIO-02, BIO-03	
Compensación y restauración	CST-01, RST-01, RST-02, RST-03	
Suelo e hidrología	HID-01, HID-02	
Aire y ruido	AIR-01, RUI-01, RUI-02	
Residuos y saneamiento	SAN-01, RES-01, RES-02, RES-03, AGU-01	
TOTAL		

1.7.2.2 Relación con los componentes ambientales

Tabla 1.17. Relación con los componentes ambientales.

Componente	Respuesta económica
Vegetación y flora	Supervisión, rescate, compensación y restauración.
Fauna y hábitat	Especialista, equipo de rescate y manejo.
Suelo y relieve	Recuperación, mejoramiento y control de erosión.
Hidrología	Control de sedimentos, mantenimiento pluvial y análisis.
Aire y ruido	Control de polvo, medición de ruido y calibración.
Residuos y saneamiento	Sanitarios, contenedores, RME, derrames y agua residual.

1.7.3 Inversión total

La inversión total para efectos de integración de la MIA resulta de sumar la inversión física paramétrica y el presupuesto ambiental.

Tabla 1.18. Inversión total.

Concepto	Sin IVA	IVA 16%	Total con IVA
Inversión física paramétrica			
Medidas ambientales			
INVERSIÓN TOTAL			

La inversión total estimada para efectos de la MIA asciende a $ MXN sin IVA y $ MXN con IVA. El presupuesto ambiental representa aproximadamente 7.49% de la inversión física paramétrica sin IVA. Este porcentaje es un resultado económico del proyecto y no una tasa normativa.

1.7.3.1 Alcances y exclusiones

No se incluyen valor del terreno, financiamiento, gastos notariales, impuestos de adquisición, derechos gubernamentales, honorarios legales ni otros conceptos que no correspondan directamente a la inversión física estimada o al programa ambiental. Tampoco se presenta el costo de elaboración de la MIA como parte de la inversión física de construcción.

Cuando el promovente disponga de un presupuesto ejecutivo o contrato de obra, éste deberá sustituir la estimación paramétrica del presente apartado. Hasta entonces, la cifra aquí presentada constituye una base económica reproducible para la integración del presente Capítulo.

1.7.4 Fuentes y criterios de actualización económica

Tabla 1.19. Fuentes y criterios de actualización económica.

Fuente	Aplicación
Memoria descriptiva Conjunto Residencial Lago Alto	Superficies, componentes y duración.
Estudio Económico de Medio Ambiente Lago Alto 2026	Catálogo y presupuesto ambiental.
DOF, costos de mano de obra 2026	Control de referencia para mano de obra de vivienda y piscinas.
INEGI, Índices de Precios al Productor	Referencia para evolución de precios de construcción.
Referencias de mercado 2026	Estimación paramétrica de costo directo residencial.

Fuentes externas de referencia: DOF, aviso de costos de mano de obra vigente desde el 1 de febrero de 2026; INEGI, índices de precios; referencias sectoriales de construcción residencial 2026. La estimación no sustituye una cotización local ni un presupuesto ejecutivo.

1.8 Duración estimada del Proyecto

La duración estimada del Conjunto Residencial Lago Alto se establece con base en la programación de las actividades documentadas para la preparación del sitio y la construcción de las obras que integran el proyecto. La etapa de preparación del sitio y construcción contempla un periodo de 19 meses, conforme a la información técnica del proyecto.

Durante dicho periodo se desarrollarán, de manera programada y conforme a la secuencia constructiva correspondiente, las actividades de preparación del sitio, ejecución de las obras residenciales, obras complementarias y actividades asociadas al manejo ambiental, incluyendo las medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración que correspondan a cada etapa.

La duración indicada se refiere al periodo de ejecución de la preparación del sitio y construcción. La operación y mantenimiento del conjunto residencial constituye una etapa de carácter posterior y de permanencia funcional, por lo que su duración no se expresa como un plazo constructivo determinado. En consecuencia, no se establece un periodo artificial de operación distinto de la vida útil funcional de las edificaciones e instalaciones.

Respecto del cierre y abandono del sitio, la documentación técnica disponible no establece un programa ni un plazo específico de abandono. Por tanto, no se asigna una duración numérica que no se encuentre sustentada documentalmente. En caso de que en el futuro se determine el cierre, desmantelamiento o abandono de las instalaciones, las actividades

correspondientes deberán sujetarse a las disposiciones ambientales aplicables y, en su caso, al programa que determine la autoridad competente.

1.8.1 Cronograma general de ejecución

La programación general se estructura considerando como periodo documentado de ejecución los 19 meses correspondientes a la preparación del sitio y construcción. La distribución interna de actividades deberá atender la secuencia técnica de las obras y las condiciones operativas del proyecto, manteniendo durante toda la etapa constructiva las medidas de manejo ambiental aplicables.

Tabla 1.20. Cronograma general de ejecución.

Etapa	Duración	Alcance
Preparación del sitio y construcción	19 meses	Preparación del terreno, ejecución de las obras y componentes del proyecto, obras complementarias y aplicación de las medidas ambientales asociadas.
Operación y/o mantenimiento	Permanente durante la vida útil del proyecto	Funcionamiento de las residencias e instalaciones, mantenimiento de infraestructura, manejo de agua residual, residuos, áreas verdes y demás actividades propias de la operación.
Cierre y abandono del sitio	No determinado	No se cuenta con un plazo de cierre o abandono establecido en la documentación técnica revisada; cualquier cierre futuro deberá sujetarse al marco ambiental aplicable.

Fuente: Elaboración con base en la Memoria Descriptiva del proyecto y en la estructura de información establecida para el Capítulo I de la MIA.

1.8.2 Preparación del sitio y construcción

La preparación del sitio y construcción constituye la etapa con duración temporal expresamente definida para el proyecto. El periodo total previsto es de 19 meses. Dentro de

esta etapa se consideran las actividades documentadas de preparación del terreno y ejecución de las obras, incluyendo las tres residencias, con una superficie construida conjunta de 582 m², así como el cuarto de servicios o vigilancia de 22 m² y las obras complementarias descritas en la documentación técnica.

La preparación del sitio comprende la chapona y el retiro de la cobertura vegetal dentro de las áreas destinadas al desplante, ejecutados manualmente, sin empleo de sustancias químicas y sin utilización de fuego. Estas actividades deberán desarrollarse de manera controlada y conforme a la delimitación de las superficies autorizadas.

La ejecución de las obras comprende las actividades constructivas necesarias para materializar los componentes previstos, así como las obras asociadas al acceso, circulación interna, manejo de escurrimientos y demás elementos complementarios documentados. La secuencia constructiva deberá mantener la aplicación de las medidas ambientales previstas para evitar, minimizar, controlar o compensar los efectos derivados de la ejecución.

El periodo de 19 meses comprende integralmente la etapa documentada de preparación del sitio y construcción y constituye el horizonte temporal de referencia para la programación de las medidas ambientales de carácter temporal, tales como supervisión ambiental, control de emisiones de polvo, manejo de residuos, control de escurrimientos, protección de fauna y seguimiento de las actividades de restauración y compensación.

1.8.3 Operación y/o mantenimiento

Una vez concluidas las obras, el proyecto entrará en su etapa de operación y mantenimiento. Esta etapa no se encuentra definida mediante un número determinado de meses o años en la documentación técnica disponible, debido a que su duración se encuentra vinculada a la vida útil funcional de las edificaciones e instalaciones y a las condiciones de mantenimiento que permitan conservar su operación.

Durante la operación se consideran las actividades inherentes al funcionamiento residencial, incluyendo el consumo y manejo de agua, generación y manejo de aguas residuales, generación y manejo de residuos, consumo de energía eléctrica, movilidad interna y mantenimiento de infraestructura y áreas verdes. Las medidas ambientales establecidas para esta etapa deberán mantenerse durante el periodo en que el proyecto permanezca en funcionamiento.

La ausencia de un plazo numérico de operación no representa una omisión del horizonte ambiental del proyecto. Para efectos de evaluación de impactos, la etapa de operación

deberá considerarse como de permanencia funcional mientras subsistan las obras, instalaciones y actividades que constituyen el proyecto.

1.8.4 Cierre y abandono del sitio

La documentación técnica revisada no establece un programa de cierre, desmantelamiento o abandono, ni determina un plazo específico para su ejecución. En consecuencia, no se incorpora un cronograma numérico de cierre que pudiera interpretarse como un compromiso o condición técnica no documentada.

En caso de que en el futuro se determine el cierre o abandono del proyecto, las actividades deberán definirse mediante un programa específico que considere, según corresponda, el retiro de instalaciones, manejo de materiales y residuos, desmontaje de infraestructura, estabilización de superficies intervenidas, restauración de áreas susceptibles de recuperación y demás medidas ambientales que resulten aplicables conforme a la legislación y a las autorizaciones vigentes.

Las medidas de restauración previstas para áreas temporalmente intervenidas durante la etapa de construcción no deben confundirse con un programa de abandono del proyecto. Dichas medidas forman parte del manejo ambiental de la etapa constructiva y se ejecutarán en función de la liberación progresiva de las áreas que dejen de requerirse para las actividades de obra.

1.8.5 Relación entre duración del proyecto y seguimiento ambiental

La programación ambiental se vincula directamente con la duración de las actividades que generan interacción con los componentes ambientales. Durante los 19 meses de preparación del sitio y construcción, la supervisión ambiental deberá verificar la aplicación de las medidas preventivas, de mitigación, compensación y restauración establecidas en el instrumento ambiental y en los programas correspondientes.

Las medidas asociadas a la operación deberán mantenerse durante el funcionamiento del proyecto, particularmente aquellas relacionadas con el manejo de aguas residuales, residuos, conservación de áreas verdes, mantenimiento de obras hidráulicas, prevención de afectaciones a fauna y control de condiciones que puedan generar efectos ambientales acumulativos o recurrentes.

La temporalidad de cada medida deberá guardar correspondencia con el mecanismo de impacto que pretende controlar. De esta forma, las medidas de carácter constructivo se

concentrarán durante los 19 meses de ejecución, mientras que las medidas de operación y mantenimiento permanecerán vigentes durante el funcionamiento del conjunto residencial.

1.8.6 Programa general de duración por etapa

Tabla 1.21. Programa general de duración por etapa.

Etapa	Meses 1-19	Posterior a la construcción	Temporalidad ambiental
Preparación del sitio	●	—	Durante el periodo de ejecución de actividades de preparación.
Construcción	●	—	Durante los 19 meses previstos para la ejecución de las obras.
Operación y mantenimiento	—	●	Durante la vida útil funcional del proyecto.
Cierre y abandono	—	No determinado	Se definirá únicamente si se actualiza el supuesto de cierre o abandono.

Fuente: Elaboración con base en la programación documentada del proyecto. La duración de 19 meses corresponde a preparación del sitio y construcción; la operación se considera vinculada a la vida útil funcional del proyecto y el cierre/abandono no cuenta con plazo documentado.

1.9 Tabla resumen de características del Proyecto

Con base en la información técnica para el Desarrollo del proyecto denominado “Conjunto Residencial Lago Alto”, se presenta la síntesis de los principales insumos, emisiones, aprovechamientos y corrientes de residuos asociadas a las etapas de preparación del sitio y construcción, así como a la operación y/o mantenimiento. La información se mantiene vinculada con las características y actividades documentadas del proyecto y evita incorporar consumos o volúmenes específicos que no se encuentren sustentados en la documentación técnica disponible.

La tabla constituye una síntesis para efectos del Capítulo I. Los valores cuantitativos de consumo, generación o descarga que requieran memoria de cálculo deberán respaldarse mediante los documentos técnicos, memorias de cálculo y programas específicos que formen parte de la MIA y sus anexos. Cuando la documentación disponible no establece un

volumen numérico, se describe la corriente o actividad sin atribuirle una magnitud no sustentada.

Tabla 1.22. Tabla resumen de características del Proyecto.

Concepto	Preparación del sitio y construcción	Operación y/o mantenimiento
Consumo de energía eléctrica	Uso de energía eléctrica asociado a las actividades de obra y a las instalaciones temporales que, en su caso, se utilicen durante la ejecución. La documentación revisada no establece un consumo total cuantificado para esta etapa.	Consumo de energía eléctrica asociado al funcionamiento de las tres residencias, instalaciones y equipos que integran el proyecto, así como a las actividades de mantenimiento. No se establece un consumo anual cuantificado en la documentación técnica disponible.
Consumo de agua	Uso de agua para las actividades constructivas que lo requieran y para el control de polvo, de acuerdo con las necesidades de ejecución. La documentación revisada no establece un volumen total cuantificado.	Consumo destinado al funcionamiento residencial, servicios, mantenimiento de áreas verdes e instalaciones y demás usos propios de la operación. El proyecto contempla medidas de manejo eficiente del recurso y aprovechamiento de agua pluvial conforme a las tecnologías ambientales previstas. No se establece un volumen anual cuantificado.
Emisiones de gases de efecto invernadero	Emisiones asociadas principalmente al uso de maquinaria, vehículos y equipos empleados durante la ejecución de las obras. La magnitud dependerá del número, tipo y tiempo de operación de los equipos efectivamente utilizados; no se cuenta con un inventario cuantificado en la documentación revisada.	Emisiones indirectas asociadas al consumo de energía eléctrica y emisiones directas que, en su caso, se deriven de vehículos o equipos utilizados para mantenimiento. No se establece un inventario anual cuantificado.
Aprovechamiento de otros recursos naturales	Aprovechamiento de materiales e insumos requeridos para la construcción. La preparación del	Aprovechamiento de agua y energía para el funcionamiento residencial, mantenimiento de

	sitio contempla retiro de cobertura vegetal en las superficies destinadas al desplante, mediante chapona y retiro manual. La superficie forestal documentada es de 9,978.91 m² y la superficie documentada de remoción es de 583.22 m².	infraestructura y áreas verdes. Se contempla el uso de tecnologías de manejo y aprovechamiento eficiente del agua, incluida la captación y uso de agua pluvial.
Residuos peligrosos	Podrán generarse residuos peligrosos asociados al mantenimiento, operación accidental o manejo de insumos y equipos que tengan características de peligrosidad. Su manejo deberá realizarse mediante separación, almacenamiento temporal, control documental y entrega a prestadores autorizados, conforme a la legislación aplicable. No se establece un volumen total cuantificado.	La operación podrá generar residuos peligrosos derivados de actividades de mantenimiento, cuando éstos se presenten. Deberán manejarse mediante procedimientos compatibles con su naturaleza y conforme a la legislación aplicable. No se establece un volumen anual cuantificado.
Residuos de manejo especial	Generación asociada principalmente a materiales y residuos propios de las actividades constructivas, incluyendo los que correspondan por su naturaleza a residuos de manejo especial. Se prevé separación, almacenamiento temporal, valorización cuando resulte técnicamente procedente y entrega a sitios o prestadores autorizados.	Generación eventual asociada al mantenimiento, sustitución o renovación de materiales, equipos o elementos de las instalaciones que, por sus características, sean clasificados como residuos de manejo especial. No se establece un volumen anual cuantificado.
Residuos sólidos urbanos	Generación de residuos derivados de la presencia y actividades del personal de obra. Se prevé separación en la fuente, almacenamiento temporal y disposición o aprovechamiento conforme a la naturaleza de los residuos y a las disposiciones	Generación de residuos domésticos y de mantenimiento derivados del funcionamiento residencial. Se prevé separación, almacenamiento temporal y disposición mediante los mecanismos autorizados o

	aplicables.	aplicables en la localidad.
Descargas de agua residual y/o de proceso	Durante la construcción se generarán aguas residuales sanitarias asociadas al personal. El manejo deberá realizarse mediante instalaciones sanitarias adecuadas y evitar descargas directas al suelo o cuerpos de agua. Las actividades constructivas que impliquen agua deberán desarrollarse con medidas de control para evitar aportes de sedimentos o contaminantes.	Generación de aguas residuales domésticas durante el funcionamiento residencial. El proyecto contempla un sistema de tratamiento y manejo de aguas residuales para su control y, conforme a las tecnologías ambientales previstas, su posible reúso. La documentación disponible no establece un caudal anual cuantificado.
Otros	Generación de polvo y ruido por actividades constructivas; modificación temporal de superficies; generación y manejo de escurrimientos; tránsito de vehículos y maquinaria; y aplicación de medidas de prevención y control ambiental.	Mantenimiento de infraestructura hidráulica y pluvial; manejo de áreas verdes; mantenimiento de instalaciones; conservación de superficies y aplicación de medidas de manejo ambiental durante el funcionamiento del conjunto residencial.

Fuente: Elaboración con base en la información técnica del Conjunto Residencial Lago Alto y en la estructura de la Guía para la elaboración de la MIA-P establecida en el documento de criterios proporcionado.

1.9.1 Consideraciones sobre los consumos y emisiones

Los consumos de energía y agua, así como las emisiones atmosféricas y de gases de efecto invernadero, presentan una naturaleza dependiente de la intensidad y duración de las actividades. Para la etapa de preparación del sitio y construcción, la duración general documentada es de 19 meses. En consecuencia, los consumos efectivos deberán registrarse y, cuando corresponda, integrarse mediante las memorias de cálculo de los programas de seguimiento ambiental.

Durante la operación, los consumos dependerán del número de usuarios, frecuencia de ocupación, equipos instalados, requerimientos de mantenimiento y condiciones de funcionamiento de las residencias. Por esta razón, no se atribuye un volumen anual específico sin una memoria de cálculo o registro documental que lo sustente.

Las emisiones de gases de efecto invernadero se relacionan con las fuentes directas e indirectas asociadas a las etapas del proyecto. La determinación cuantitativa requiere, como mínimo, información verificable sobre combustibles consumidos, horas de operación de maquinaria, consumo eléctrico y demás fuentes que resulten aplicables. Al no encontrarse dichos datos consolidados en la documentación disponible, se mantiene la descripción cualitativa sin generar cifras artificiales.

1.9.2 Manejo de residuos

El manejo de residuos deberá realizarse bajo un esquema de separación desde el punto de generación, almacenamiento temporal en condiciones controladas, valorización de materiales susceptibles de aprovechamiento y entrega a prestadores o sitios que cuenten con las autorizaciones correspondientes, de acuerdo con la naturaleza y clasificación de cada corriente.

Para los residuos peligrosos, cuando se generen, deberán observarse las condiciones de identificación, segregación, almacenamiento, registro y entrega que resulten aplicables. Los residuos de manejo especial y residuos sólidos urbanos deberán mantenerse separados de las corrientes incompatibles y evitar su disposición sobre suelo natural o en sitios no autorizados.

La gestión de residuos constituye una medida transversal durante la construcción y la operación, por lo que los procedimientos deberán incorporarse a los programas de manejo ambiental y mantenerse durante el periodo correspondiente a cada etapa.

1.9.3 Manejo de aguas residuales y escurrimientos

Durante la preparación del sitio y construcción deberá evitarse la descarga directa de aguas residuales sanitarias al suelo, cauces o cuerpos de agua. Asimismo, deberán mantenerse controles para evitar que los escurrimientos provenientes de superficies alteradas transporten sedimentos hacia zonas externas al área de intervención.

Durante la operación, las aguas residuales de origen doméstico deberán conducirse al sistema de tratamiento previsto por el proyecto. El tratamiento, disposición final o reúso deberá operar conforme a las especificaciones técnicas correspondientes y a las disposiciones ambientales aplicables.

El manejo de escurrimientos pluviales deberá conservar la funcionalidad de las obras hidráulicas proyectadas y de las estructuras de control, incluyendo las obras relacionadas con el tránsito de escurrimientos y su mantenimiento preventivo.

1.9.4 Aprovechamiento y conservación de recursos naturales

El proyecto contempla medidas orientadas al uso eficiente de los recursos naturales, particularmente mediante el manejo del agua, captación y aprovechamiento de agua pluvial, tratamiento y posible reúso de aguas residuales, conservación de superficies y manejo de vegetación.

La preparación del sitio contempla la intervención de cobertura vegetal dentro de las superficies destinadas a las obras. La información consolidada del proyecto identifica 9,978.91 m² de cobertura forestal y una superficie documentada de remoción de 583.22 m². Estas superficies deberán mantenerse congruentes con los documentos técnicos y autorizaciones que correspondan.

El manejo de los recursos naturales deberá integrarse con las medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración establecidas en los capítulos ambientales de la MIA, de manera que los consumos y aprovechamientos propios de la obra y de su funcionamiento permanezcan vinculados con las medidas de control correspondientes.

1.10 Superficies generales del Proyecto

Las superficies generales del Conjunto Residencial Lago Alto están constituidas por un Área del Proyecto (AP) de 10,562.13 m². Dentro de esta superficie se identifica una cobertura forestal de 9,978.91 m² y una superficie de vegetación forestal por afectar de 583.22 m².

La relación aritmética entre la superficie total del predio y la cobertura forestal existente es de 10,562.13 m² menos 9,978.91 m², equivalente a 583.22 m². Esta diferencia corresponde a la superficie de vegetación forestal por afectar asociada al desarrollo del proyecto.

Las superficies constructivas comprenden tres residencias con una superficie conjunta de 582 m², equivalente a 194 m² por residencia, y un cuarto de servicios o vigilancia con una superficie de 22 m². La suma aritmética de ambos componentes constructivos es de 604 m².

Tabla 1.23. Superficies generales del Proyecto.

Concepto	Superficie	Unidad	Criterio de integración
Superficie del predio o superficie total para el desarrollo del Proyecto	10,562.13	m²	Área del Proyecto (AP).
Superficie de desplante de construcciones, obras y/o instalaciones	582 m² para las tres residencias; 22 m² para cuarto de	m²	Tres residencias de 194 m² cada una y cuarto de servicios de 22 m². Suma

	servicios/vigilancia		aritmética: 604 m².
Superficie a intervenir sin construcciones o instalaciones proyectadas	No determinada	m²	Categoría diferenciada del desplante; no se expresa una superficie específica en el cuadro general.
Superficie total de vegetación	9,978.91	m²	Cobertura forestal existente dentro del Área del Proyecto.
Vegetación existente	9,978.91	m²	Cobertura forestal existente.
Vegetación por afectar	583.22	m²	Superficie de vegetación forestal asociada a la remoción requerida por el proyecto.
Superficie de vegetación forestal total	9,978.91	m²	Superficie forestal total del Área del Proyecto.
Incidencia en cuerpos de agua	Cruce del escurrimiento principal mediante puente vehicular	—	El puente salva el escurrimiento y da continuidad a la vialidad interna; su plataforma no se incorpora a la superficie de vegetación forestal por afectar.
Incidencia en Zona Federal	0.00	m²	No se incorpora una superficie cuantificada como Zona Federal dentro de las superficies generales del proyecto.

Fuente: Elaboración técnica con base en las superficies y características del proyecto.

1.10.1 Superficie total del predio

La superficie oficial del Área del Proyecto corresponde a 10,562.13 m², equivalente a 1.056213 ha. Esta superficie constituye la referencia espacial principal para la integración de las obras, componentes y actividades declaradas en la MIA.

El Área del Proyecto comprende una superficie de 10,562.13 m², equivalente a 1.056213 ha. Este polígono constituye la superficie territorial en la que se integran las obras, componentes y actividades del Conjunto Residencial Lago Alto.

1.10.2 Superficie de desplante de construcciones, obras y/o instalaciones

El desplante constructivo está integrado por tres residencias de 194 m² cada una, con una superficie conjunta de 582 m², y un cuarto de servicios o vigilancia de 22 m². La superficie conjunta de estos componentes es de 604 m².

La superficie de 604 m² corresponde exclusivamente a la suma de las áreas constructivas de las tres residencias y del cuarto de servicios o vigilancia. La superficie de vegetación forestal por afectar, de 583.22 m², constituye una categoría territorial distinta, asociada a la cobertura forestal existente.

La diferencia entre los 583.22 m² de vegetación forestal por afectar y los 604 m² de superficies constructivas responde a que ambas cifras representan categorías espaciales diferentes. El desplante constructivo corresponde a la huella de las edificaciones, mientras que la superficie de vegetación forestal por afectar corresponde al área con cobertura forestal sujeta a remoción.

1.10.3 Superficie a intervenir sin construcciones o instalaciones proyectadas

La superficie a intervenir sin construcciones o instalaciones proyectadas constituye una categoría diferenciada del desplante de las edificaciones. Para el Conjunto Residencial Lago Alto no se establece una superficie específica en metros cuadrados para esta categoría dentro del cuadro general de superficies.

Las áreas exteriores, circulaciones, vialidad interna, puente y demás componentes del conjunto forman parte de la configuración espacial del proyecto. Las superficies individuales de estos componentes se mantienen diferenciadas de las áreas de las tres residencias y del cuarto de servicios.

1.10.4 Superficies de vegetación

La superficie de vegetación forestal existente es de 9,978.91 m², equivalente a 94.4782 % del Área del Proyecto. La superficie de vegetación forestal por afectar es de 583.22 m², equivalente a 5.5218 % del Área del Proyecto. Ambas superficies se encuentran contenidas dentro del polígono general de 10,562.13 m².

La superficie de 583.22 m² corresponde a la fracción de vegetación forestal asociada a la remoción requerida por el proyecto. Esta superficie constituye la referencia territorial de la intervención forestal y se relaciona con las tres residencias que integran el desarrollo.

La superficie forestal total es de 9,978.91 m². La composición de esta superficie se encuentra integrada por las comunidades y especies identificadas en el estudio de vegetación del proyecto; el presente cuadro mantiene la superficie forestal como unidad total sin desagregarla en superficies independientes por asociación vegetal.

1.10.5 Incidencia en cuerpos de agua y zonas federales

El proyecto contempla un puente vehicular destinado a salvar el escurrimiento principal que atraviesa la vialidad interna. La estructura está conformada por elementos metálicos y de concreto y permite la continuidad de la circulación vehicular del conjunto. La superficie de la plataforma del puente se integra funcionalmente a la vialidad interna y su dimensión específica en metros cuadrados no forma parte del cuadro general de superficies.

La incidencia directa en el cuerpo de agua se expresa mediante el cruce de la vialidad sobre el escurrimiento principal. El puente permite salvar el claro del escurrimiento y mantener la continuidad de la circulación, sin que la superficie del escurrimiento se incorpore como superficie de desplante de las residencias.

La incidencia en Zona Federal se registra como 0.00 m² en el cuadro general de superficies del proyecto. El desarrollo se localiza en un predio continental y no incorpora dentro de sus superficies generales una fracción cuantificada como Zona Federal.

La Zona Federal Marítimo Terrestre no corresponde a la naturaleza continental del proyecto, por lo que esta categoría no forma parte de las superficies generales del Conjunto Residencial Lago Alto.

1.10.6 Congruencia de superficies con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales

La superficie de vegetación forestal por afectar es de 583.22 m² y constituye la superficie territorial asociada al cambio de cobertura forestal requerido por el proyecto. Esta superficie se relaciona con el polígono de afectación forestal y con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, cuando resulta aplicable.

El Área del Proyecto comprende 10,562.13 m² y constituye el polígono general del conjunto. Dentro de este polígono se localizan los 583.22 m² de vegetación forestal por afectar, equivalentes al 5.5218 % del área total.

1.10.7 Cuadro de control de superficies

Tabla 1.24. Cuadro de control de superficies.

Variable de control	Valor documentado	Equivalencia	Observación
Área del Proyecto (AP)	10,562.13 m²	1.056213 ha	Superficie territorial del proyecto.
Cobertura forestal	9,978.91 m²	0.997891 ha	Superficie forestal existente.
Vegetación forestal por afectar	583.22 m²	0.058322 ha	Superficie asociada a la remoción de vegetación forestal.
Tres residencias	582 m²	0.0582 ha	194 m² por residencia.
Cuarto de servicios/vigilancia	22 m²	0.0022 ha	Superficie del componente de servicios.
Suma aritmética de superficies constructivas	604 m²	0.0604 ha	Resultado de 582 + 22 m².

Fuente: Elaboración técnica. Las equivalencias en hectáreas corresponden a conversión directa de las superficies expresadas en metros cuadrados.

1.11 Información complementaria conforme a los anexos por sector y subsector

El Conjunto Residencial Lago Alto integra la información complementaria requerida para sustentar técnica, ambiental y espacialmente la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad particular. La integración sectorial se estructura a partir de la naturaleza del proyecto, de las obras y actividades previstas y de los supuestos de procedencia establecidos en la legislación ambiental federal.

El proyecto corresponde a un conjunto residencial privado conformado por tres viviendas unifamiliares, un cuarto de servicios y las obras complementarias asociadas a su funcionamiento, con un Área del Proyecto de 10,562.13 m². La preparación y construcción se desarrolla en un periodo de 19 meses. El proyecto contempla además vialidad interna, un puente sobre el escurrimiento principal, obras de drenaje pluvial, elementos exteriores, albercas y jacuzzis, así como sistemas para el manejo de agua residual, agua pluvial y residuos.

La causa federal de evaluación ambiental que sustenta la integración sectorial del proyecto corresponde al cambio de uso del suelo en áreas forestales, previsto en el artículo 28,

fracción VII, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Esta fracción establece el cambio de uso del suelo de áreas forestales como supuesto sujeto a autorización previa en materia de impacto ambiental.

En congruencia con la clasificación disponible en el portal de SEMARNAT para la elaboración de Manifestaciones de Impacto Ambiental, la información sectorial principal del proyecto se articula con la guía correspondiente a proyectos que requieran cambio de uso de suelo o proyectos agropecuarios, complementada con los estudios técnicos específicos derivados de las características particulares de las obras.

1.11.1 Integración sectorial del proyecto

La integración sectorial considera como eje técnico el cambio de uso del suelo en terrenos forestales y, de manera complementaria, incorpora la información ambiental, hidrológica, biótica, cartográfica, constructiva y de gestión necesaria para sustentar la evaluación de las obras y actividades. Esta estructura permite que la información de la MIA mantenga correspondencia entre el proyecto, sus superficies, los componentes ambientales afectados y los instrumentos administrativos asociados.

La superficie de vegetación forestal por afectar se establece en 583.22 m², mientras que la cobertura forestal existente comprende 9,978.91 m² dentro del Área del Proyecto de 10,562.13 m². La superficie de cambio de cobertura constituye el vínculo espacial directo con el instrumento forestal correspondiente y mantiene separación respecto de la superficie total del predio y de las áreas de conservación.

El Estudio Técnico Justificativo para el cambio de uso del suelo en terrenos forestales constituye el instrumento técnico complementario directamente relacionado con la superficie forestal por afectar. El marco forestal federal establece que la solicitud de cambio de uso del suelo se acompaña del Estudio Técnico Justificativo y que éste debe contener, entre otros elementos, la descripción del uso pretendido y la ubicación y superficie de los polígonos georreferenciados en coordenadas UTM.

1.11.2 Estudio Técnico Justificativo para cambio de uso del suelo en terrenos forestales

El ETJ integra la justificación técnica del cambio de uso del suelo asociado al desarrollo residencial y establece la base forestal para la evaluación de la superficie de 583.22 m². Su contenido se articula con la MIA mediante la correspondencia entre el polígono de cambio de uso del suelo, la cobertura vegetal, la caracterización de los componentes físicos y bióticos,

la evaluación de la biodiversidad, las condiciones de suelo y agua, las medidas de prevención y mitigación y las acciones de restauración y compensación.

La integración del ETJ incorpora la delimitación geográfica del o de los polígonos sujetos a cambio de uso del suelo, la superficie forestal solicitada, el tipo de vegetación, la caracterización física y biológica del sitio, la descripción del uso alternativo del suelo, la identificación de los factores ambientales relevantes y las medidas destinadas a mantener las funciones ambientales del área.

La información forestal de la MIA y del ETJ mantiene como referencia común el Área del Proyecto de 10,562.13 m² y la superficie forestal por afectar de 583.22 m². La cartografía de cambio de uso del suelo se integra con el mismo sistema de referencia espacial utilizado para el proyecto, de manera que los polígonos puedan ser comparados directamente.

1.11.3 Estudios de vegetación, flora y fauna

El componente biótico se sustenta mediante los estudios específicos de vegetación, flora y fauna que forman parte de los anexos técnicos de la MIA. Estos estudios documentan la estructura de la vegetación, la composición florística, la presencia y distribución de fauna, las condiciones de conservación del sitio y la relación espacial entre las comunidades biológicas y las superficies de intervención.

El estudio de vegetación incorpora el diseño de muestreo, ubicación espacial de los sitios, métodos de registro, caracterización de los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo, variables dasométricas, composición florística, índices de diversidad y parámetros estructurales empleados en la interpretación de la vegetación. El estudio de fauna integra los métodos de búsqueda y reconocimiento aplicados al área de estudio, las evidencias registradas y la identificación de especies con base en evidencia técnica verificable.

Los resultados bióticos se vinculan directamente con el ETJ y con los capítulos de descripción ambiental, identificación de impactos y medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración. Los anexos cartográficos de los sitios de muestreo se integran con coordenadas UTM y con la delimitación espacial del Área del Proyecto.

1.11.4 Información hidrológica y obras asociadas al escurrimiento

La componente hidrológica se integra como información complementaria debido a la presencia de un escurrimiento principal que atraviesa el ámbito de las obras y a la incorporación de un puente vehicular destinado a mantener la continuidad de la vialidad interna. La memoria descriptiva del proyecto contempla el puente mediante una solución

estructural con elementos metálicos y de concreto, además de obras de drenaje pluvial asociadas a la vialidad.

La información hidrológica comprende la identificación del escurrimiento, su relación con el relieve local, las condiciones de conducción superficial, la interacción de la vialidad y el puente con el flujo, las obras de drenaje y las medidas de control de sedimentos y erosión. La representación cartográfica distingue el escurrimiento y los componentes construidos que mantienen relación funcional con éste.

Cuando el análisis técnico determine la existencia de una corriente o cuerpo de agua de jurisdicción federal, la delimitación correspondiente y las autorizaciones que resulten aplicables se incorporan como instrumentos administrativos independientes. La presencia de un escurrimiento dentro del predio no convierte por sí misma la obra residencial en una obra hidráulica federal; la procedencia de autorizaciones adicionales depende de la naturaleza jurídica del cauce, de la zona federal y de las características constructivas definitivas.

1.11.5 Cartografía y archivos georreferenciados

La información espacial del proyecto se integra mediante planos, mapas y archivos georreferenciados que mantienen correspondencia entre el polígono general, los componentes constructivos, la cobertura forestal, la superficie forestal por afectar, los sitios de muestreo y los elementos hidrológicos relevantes.

El sistema de referencia espacial utilizado para la representación del proyecto corresponde a WGS84, Zona UTM 14 Norte. La cartografía incorpora orientación, escala gráfica y numérica, cuadrícula de coordenadas, simbología, cuadro de datos del proyecto y elementos de identificación espacial.

La estructura de archivos técnicos comprende, según corresponda al componente representado, archivos vectoriales en formato Shapefile, KML/KMZ y CSV, así como planos en PDF y DWG. La información digital mantiene correspondencia geométrica con los polígonos utilizados en la MIA y en el ETJ. Las superficies y polígonos de cambio de uso del suelo se mantienen congruentes entre ambos instrumentos.

La delimitación oficial del Área del Proyecto se integra mediante el polígono de 15 vértices en coordenadas UTM, con superficie oficial de 10,562.13 m². La geometría de los componentes constructivos, del puente y de las superficies específicas de intervención se incorpora únicamente cuando deriva de planos definitivos y georreferenciados del proyecto.

1.11.6 Planos arquitectónicos, constructivos y de ingeniería

Los planos arquitectónicos y de ingeniería constituyen el soporte técnico de las obras y componentes descritos en la MIA. El paquete de planos comprende las tres viviendas, las obras exteriores, vialidad interna, puente, drenaje pluvial, albercas, jacuzzis y cuarto de servicios, de acuerdo con el alcance del proyecto.

La información gráfica se utiliza para verificar superficies de desplante, localización de componentes, relaciones funcionales, niveles, pendientes, accesos y soluciones constructivas. Los planos arquitectónicos de las viviendas establecen la configuración de los elementos construidos y constituyen soporte para la descripción de las superficies constructivas.

La geometría definitiva del puente, incluyendo sus dimensiones planimétricas y su ubicación exacta respecto del escurrimiento, se integra a partir del plano de ingeniería definitivo correspondiente. Cuando dicha geometría no se encuentre expresada mediante coordenadas o cotas suficientes para su representación georreferenciada, se incorpora como [PENDIENTE: integrar el plano georreferenciado definitivo del puente con sus dimensiones, coordenadas y relación con el escurrimiento].

1.11.7 Agua potable, captación pluvial y manejo de aguas residuales

La información complementaria de agua se integra mediante la descripción de las fuentes de abastecimiento, demanda de agua, aprovechamiento de agua pluvial, conducción, tratamiento y destino de las aguas residuales generadas durante la operación residencial. El proyecto incorpora como criterio de funcionamiento el manejo de agua pluvial y el tratamiento y reutilización de aguas residuales.

Los sistemas de agua y saneamiento se vinculan con el balance de consumo, la generación de aguas residuales, la capacidad de tratamiento, la calidad del efluente y el destino final o reutilización. Los puntos de descarga, en caso de existir, se identifican mediante coordenadas UTM y se relacionan con el cuerpo receptor correspondiente.

La memoria técnica de los sistemas hidráulicos y sanitarios constituye el soporte para las cantidades consignadas en la tabla resumen de características del proyecto y para las medidas de prevención y mitigación asociadas al recurso hídrico.

1.11.8 Manejo integral de residuos y sustancias

La información complementaria de residuos comprende la identificación, segregación, almacenamiento temporal, manejo, transporte y disposición final de residuos sólidos

urbanos, residuos de manejo especial y, en su caso, residuos peligrosos generados durante la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.

Durante la construcción se consideran residuos asociados a materiales de obra, empaques, restos de materiales, residuos sólidos urbanos y materiales derivados del mantenimiento de maquinaria y equipos. La operación residencial incorpora principalmente residuos sólidos urbanos y aquellos residuos derivados del mantenimiento de instalaciones y áreas exteriores.

La gestión de residuos se integra mediante procedimientos de separación, almacenamiento temporal, entrega a prestadores autorizados cuando corresponda, control documental y evidencia de disposición o aprovechamiento. Los residuos peligrosos se gestionan conforme a la legislación específica únicamente cuando se generen por las actividades efectivamente realizadas.

1.11.9 Programas ambientales y documentos de gestión

Los programas ambientales constituyen anexos técnicos de aplicación directa durante la ejecución y operación del proyecto. Su contenido mantiene correspondencia con los impactos identificados y con las medidas establecidas en el Capítulo IV y en el Programa de Vigilancia Ambiental.

La integración sectorial comprende el Programa de Vigilancia Ambiental, programas o fichas de prevención y mitigación, acciones de rescate y manejo de flora y fauna cuando resulten aplicables, medidas de control de erosión y sedimentos, manejo de residuos, manejo de aguas residuales, restauración de áreas temporalmente alteradas y acciones de compensación forestal vinculadas al cambio de uso del suelo.

Los programas de restauración y reforestación asociados al cambio de uso del suelo se estructuran conforme a las disposiciones técnicas aplicables y se vinculan con el catálogo de conceptos, costos, superficies, ubicación, metas, indicadores de eficacia y mantenimiento correspondientes.

1.11.10 Registro fotográfico y evidencia técnica

El registro fotográfico constituye soporte complementario para la caracterización ambiental y la trazabilidad de las condiciones existentes en el área del proyecto. Las fotografías se organizan por componente ambiental y actividad de campo, incorporando referencia espacial y fecha cuando dichos datos forman parte del registro.

La evidencia fotográfica comprende vistas generales del predio, cobertura vegetal, condiciones del suelo, elementos hidrológicos, actividades de muestreo de vegetación y fauna, infraestructura existente y elementos relevantes para la evaluación ambiental. Cada imagen mantiene una relación identificable con el sitio o actividad representada.

1.11.11 Información legal, administrativa y de propiedad

La integración administrativa del proyecto comprende los documentos que acreditan la personalidad del promovente, la propiedad o posesión del predio, los instrumentos de representación legal, los documentos técnicos y las autorizaciones o trámites sectoriales que correspondan.

Para el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, la integración forestal comprende la documentación requerida por la autoridad forestal, incluyendo el instrumento que acredita la propiedad o posesión, la personalidad del solicitante o representante, el Estudio Técnico Justificativo y los comprobantes administrativos que correspondan.

La documentación legal del predio y del promovente se integra como anexo independiente y mantiene congruencia con el nombre oficial del proyecto, la superficie del predio, la ubicación y los datos utilizados en los instrumentos ambientales.

1.11.12 Estudio de riesgo ambiental

El proyecto no contempla instalaciones industriales, procesos productivos ni almacenamiento de sustancias en condiciones que, por su naturaleza, configuren una actividad altamente riesgosa de competencia federal. En consecuencia, el Estudio de Riesgo Ambiental no constituye un anexo sectorial ordinario del proyecto.

La determinación se mantiene vinculada a las características efectivamente previstas para el proyecto. Cualquier modificación que incorpore sustancias, cantidades, instalaciones o procesos comprendidos en los listados de actividades altamente riesgosas modifica el supuesto técnico y administrativo aplicable.

1.11.13 Inventario de información complementaria y anexos

Tabla 1.25. Inventario de información complementaria y anexos.

No.	Anexo / estudio	Función dentro de la MIA	Contenido de referencia
1	Estudio Técnico Justificativo para CUSTF	Cambio de uso del suelo forestal; justificación técnica y delimitación de la superficie forestal por afectar.	583.22 m² de vegetación forestal por afectar; polígonos georreferenciados.
2	Estudio de vegetación y	Caracterización de	Cobertura forestal;

	flora	comunidades vegetales y sustento biótico del ETJ y MIA.	composición y estructura de la vegetación.
3	Estudio de fauna	Caracterización de fauna y evaluación de posibles afectaciones.	Registro y distribución espacial de fauna.
4	Memorias de cálculo ambientales	Sustento cuantitativo de consumos, residuos, aguas residuales y demás datos de la tabla resumen.	Cantidades y unidades utilizadas en Capítulo I.
5	Planos arquitectónicos	Soporte de las viviendas y componentes constructivos.	Tres viviendas de 194 m² cada una y cuarto de servicios de 22 m².
6	Planos de ingeniería	Soporte de vialidad, puente, drenaje y soluciones constructivas.	Geometría y localización de obras de ingeniería.
7	Cartografía georreferenciada	Ubicación y delimitación espacial de superficies y componentes.	WGS84, UTM Zona 14N; PDF, DWG y formatos digitales según componente.
8	Información hidrológica	Caracterización del escurrimiento y relación con puente y drenaje pluvial.	Escurrimiento principal y obras asociadas.
9	Programa de Vigilancia Ambiental	Seguimiento de medidas, indicadores, evidencias y cumplimiento.	Etapas de preparación, construcción y operación.
10	Programas de prevención, mitigación, restauración y compensación	Aplicación de medidas ambientales vinculadas a los impactos evaluados.	Vegetación, fauna, suelo, agua, paisaje, aire, residuos y restauración.
11	Registro fotográfico	Evidencia de condiciones ambientales y actividades de campo.	Predio, vegetación, fauna, suelo, hidrología y muestreo.
12	Documentación legal y administrativa	Acreditación del promovente, propiedad o posesión y trámites asociados.	Documentos jurídicos y administrativos correspondientes.
13	Memorias y especificaciones hidráulicas y sanitarias	Sustento de abastecimiento, tratamiento, reúso y manejo de aguas residuales.	Sistemas de agua y saneamiento del proyecto.
14	Información sobre residuos	Sustento de manejo y disposición de residuos durante las etapas del proyecto.	RSU, RME y RP cuando corresponda.

1.11.14 Criterios de congruencia entre anexos

La información complementaria mantiene una estructura de trazabilidad que permite verificar la correspondencia entre el proyecto, sus superficies, los componentes ambientales y los instrumentos técnicos asociados. La superficie oficial del Área del Proyecto es de 10,562.13 m²; la superficie de vegetación forestal existente es de 9,978.91 m²; la superficie de vegetación forestal por afectar es de 583.22 m²; y el desplante de las tres viviendas suma 582 m², con 194 m² por vivienda.

La información espacial del proyecto se mantiene bajo un mismo sistema de referencia y conserva correspondencia entre planos, cuadros de superficies, cartografía, ETJ, estudios ambientales y archivos digitales. Las superficies de cambio de uso del suelo se mantienen congruentes con los polígonos que sustentan el trámite forestal.

Las obras complementarias se identifican con el mismo nombre y función en la memoria descriptiva, planos, capítulos de la MIA y anexos técnicos. La vialidad interna, el puente sobre el escurrimiento, las cunetas y el drenaje pluvial se integran como componentes relacionados funcionalmente con la movilidad y el manejo superficial del agua.

La información biótica se mantiene vinculada con los polígonos de intervención y conservación. La información hidrológica se relaciona con el relieve, el escurrimiento principal y las obras de drenaje. La información de residuos y aguas residuales se relaciona con las etapas del proyecto y con los sistemas de manejo previstos.

La integración de los anexos sectoriales permite que los resultados técnicos utilizados en los capítulos de descripción, vinculación, caracterización ambiental, evaluación de impactos, medidas, pronósticos y seguimiento correspondan a una misma configuración espacial y constructiva del Conjunto Residencial Lago Alto.

1.12 Publicación del extracto del Proyecto

De conformidad con el artículo 34, fracción I, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, el promovente del Conjunto Residencial Lago Alto realizará a su costa la publicación de un extracto del proyecto de la obra o actividad en un periódico de amplia circulación en el Estado de México, dentro del plazo de cinco días contado a partir de la fecha de presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental ante la Secretaría.

La publicación constituye una actuación posterior al ingreso formal de la MIA ante la Secretaría. El extracto no se publica antes de la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental. La acreditación de la publicación se incorpora al expediente mediante escrito acompañado de la página del periódico en la que aparezca el extracto, y, cuando el medio de comunicación disponga de publicación electrónica, mediante el enlace o vínculo correspondiente.

La Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular establece adicionalmente que la publicación debe acreditarse por escrito dentro de los tres días siguientes a la fecha de publicación. La omisión de la acreditación impide la debida integración del expediente administrativo.

1.12.1 Fundamento jurídico y finalidad

El artículo 34 de la LGEEPA establece que, una vez recibida la Manifestación de Impacto Ambiental e integrado el expediente correspondiente, la Secretaría pondrá la manifestación a disposición del público para su consulta. La misma disposición establece que el promovente debe publicar a su costa un extracto del proyecto en un periódico de amplia circulación en la entidad federativa correspondiente, dentro de los cinco días siguientes a la presentación de la MIA.

La publicación forma parte del mecanismo de información y participación pública previsto en el procedimiento de evaluación del impacto ambiental. La publicación permite que las personas interesadas conozcan la existencia del proyecto y, en los supuestos previstos por la legislación, ejerzan los mecanismos de participación correspondientes.

El Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental establece el contenido mínimo del extracto y señala que, una vez realizado, el promovente debe remitir a la Secretaría la página del diario o periódico en la que se efectuó la publicación para incorporarla al expediente.

1.12.2 Contenido mínimo del extracto del proyecto

El extracto del Conjunto Residencial Lago Alto se estructura con los elementos mínimos establecidos por el artículo 34, fracción I, de la LGEEPA y por el Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental. El contenido considera la identificación del responsable del proyecto, una descripción sintética de la obra, su ubicación, las condiciones ambientales generales del sitio, los principales efectos ambientales previsibles y las medidas de mitigación y reparación propuestas.

Tabla 1.26. Contenido mínimo del extracto del proyecto.

Elemento requerido	Contenido para el Conjunto Residencial Lago Alto
Responsable del proyecto	Rodolfo Rodríguez Cardoso.
Nombre del proyecto	Conjunto Residencial Lago Alto.
Descripción general	Conjunto residencial privado integrado por tres viviendas unifamiliares, cuarto de servicios y obras complementarias de vialidad interna, puente sobre el escurrimiento principal, drenaje pluvial, obras exteriores, albercas y jacuzzis, así como sistemas asociados al manejo de agua y residuos.
Superficie del proyecto	10,562.13 m² de Área del Proyecto.
Superficie constructiva principal	Tres viviendas de 194 m² cada una, para 582 m² de desplante conjunto, además de cuarto de servicios de 22 m².
Duración de preparación y construcción	19 meses.
Ubicación	Municipio de Valle de Bravo, Estado de México, en el ámbito de Circuito Avándaro.
Referencia espacial	WGS84, Zona UTM 14 Norte; polígono general

	definido mediante 15 vértices.
Condición ambiental relevante	Presencia de cobertura de vegetación forestal dentro del Área del Proyecto; cobertura forestal consolidada de 9,978.91 m² y superficie de vegetación forestal por afectar de 583.22 m².
Principales componentes ambientales vinculados	Vegetación y suelo, fauna, hidrología superficial, paisaje, calidad del aire, ruido y generación de residuos.
Medidas ambientales	Prevención y control de afectaciones a vegetación, fauna, suelo y agua; control de erosión y sedimentos; manejo de residuos; manejo de aguas residuales; restauración y compensación forestal; seguimiento mediante Programa de Vigilancia Ambiental.

Fuente del cuadro: artículo 34, fracción I, de la LGEEPA; Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental; información técnica del proyecto.

1.12.3 Texto base para la publicación del extracto

El texto de publicación se integra con información técnica suficiente para identificar el proyecto y comunicar sus características ambientales principales, sin sustituir el contenido de la Manifestación de Impacto Ambiental.

Tabla 1.27. Texto base para la publicación del extracto.

EXTRACTO DEL PROYECTO: CONJUNTO RESIDENCIAL LAGO ALTO RESPONSABLE DEL PROYECTO: JORGE ARTURO ZINDEL MUNDET CORS.

El proyecto denominado “Conjunto Residencial Lago Alto” contempla el desarrollo de un conjunto residencial privado integrado por tres viviendas unifamiliares, un cuarto de servicios y obras complementarias de vialidad interna, puente sobre el escurrimiento principal, drenaje pluvial, obras exteriores, albercas y jacuzzis, así como sistemas destinados al manejo de agua y residuos.

El Área del Proyecto comprende una superficie de 10,562.13 m². Las tres viviendas consideran una superficie de desplante de 194 m² cada una, para un total de 582 m², además de un cuarto de servicios de 22 m². La preparación del sitio y construcción se desarrollan durante un periodo estimado de 19 meses.

El proyecto se localiza en el municipio de Valle de Bravo, Estado de México, en el ámbito de Circuito Avándaro. La referencia espacial del proyecto corresponde a WGS84, Zona UTM 14 Norte. El polígono general se encuentra definido mediante 15 vértices.

El sitio presenta cobertura de vegetación forestal. La superficie de vegetación forestal existente comprende 9,978.91 m², mientras que la superficie de vegetación forestal por afectar asociada al desarrollo del proyecto comprende 583.22 m². La evaluación ambiental considera los componentes de vegetación, suelo, fauna, hidrología superficial, paisaje, calidad del aire, ruido y generación de residuos.

Entre los principales efectos ambientales asociados al desarrollo se consideran la modificación localizada de la cobertura vegetal y del suelo, la interacción de las obras con el escurrimiento superficial, la generación de emisiones y ruido durante la construcción, la generación de residuos y aguas residuales y las modificaciones localizadas del paisaje.

El proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, restauración y compensación ambiental, incluyendo control de erosión y sedimentos, protección de vegetación y fauna, manejo integral de residuos, manejo y tratamiento de aguas residuales, restauración de superficies alteradas, compensación forestal y seguimiento mediante un Programa de Vigilancia Ambiental.

El proyecto se encuentra sujeto al procedimiento de evaluación del impacto ambiental de competencia federal y al trámite correspondiente de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, conforme a las disposiciones jurídicas aplicables.

1.12.4 Procedimiento y secuencia de publicación

La secuencia administrativa de la publicación se estructura a partir del ingreso formal de la Manifestación de Impacto Ambiental ante la Secretaría. La fecha de presentación constituye el punto de inicio para el cómputo del plazo legal de cinco días previsto para la publicación del extracto.

Tabla 1.28. Procedimiento y secuencia de publicación.

Etapa	Actuación	Referencia temporal / administrativa
1	Presentación de la MIA ante la Secretaría.	Fecha efectiva de ingreso de la Manifestación de Impacto Ambiental.
2	Publicación del extracto del proyecto en periódico de amplia circulación en el Estado de México.	Dentro de los cinco días contados a partir de la presentación de la MIA.
3	Obtención del ejemplar o evidencia digital de la publicación.	En la fecha efectiva de publicación.
4	Acreditación ante la Secretaría.	Dentro de los tres días siguientes a la fecha de publicación, conforme a la Guía MIA vigente.
5	Integración de la evidencia al expediente.	Página publicada del periódico y, en su caso, vínculo electrónico verificable.

Fuente: artículo 34, fracción I, de la LGEEPA; Guía para la presentación de la MIA modalidad particular; trámite vigente de SEMARNAT.

1.12.5 Evidencia documental de la publicación

La evidencia de cumplimiento se integra mediante el ejemplar original, copia legible o reproducción verificable de la página del periódico que contenga el extracto publicado. Cuando el periódico cuente con versión electrónica de la publicación, se incorpora adicionalmente el enlace o vínculo directo a la página correspondiente, de forma que la publicación pueda ser verificada por la autoridad.

El comprobante identifica de manera visible el nombre del proyecto, el responsable, el medio de publicación y la fecha efectiva de publicación. La evidencia se acompaña del escrito

mediante el cual el promovente acredita el cumplimiento de la publicación dentro del plazo establecido.

La Guía vigente contempla expresamente la acreditación por escrito dentro de los tres días siguientes a la fecha de publicación y reconoce la posibilidad de proporcionar el enlace o vínculo a la página web del periódico respectivo.

1.12.6 Consulta pública y participación ciudadana

La publicación del extracto se vincula con los mecanismos de participación pública previstos en el artículo 34 de la LGEEPA. Cualquier ciudadano de la comunidad correspondiente puede solicitar a la Secretaría que ponga la Manifestación de Impacto Ambiental a disposición del público dentro del plazo de diez días contado a partir de la publicación del extracto, en los términos establecidos por la Ley.

Cuando la Secretaría determine procedente una consulta pública, se desarrollan las actuaciones subsecuentes previstas en la LGEEPA y su Reglamento, incluyendo la puesta a disposición de la MIA, la recepción de observaciones y propuestas y, cuando corresponda, la reunión pública de información.

El Reglamento de la LGEEPA establece que las observaciones y propuestas formuladas durante el procedimiento de consulta pública se incorporan al expediente y que la Secretaría consigna el proceso y sus resultados en la resolución correspondiente.

La publicación del extracto no constituye por sí misma una autorización ambiental ni modifica el contenido técnico de la Manifestación de Impacto Ambiental. Su función dentro del procedimiento es proporcionar información pública sobre el proyecto y habilitar, en los supuestos legales aplicables, los mecanismos de participación ciudadana.

1.12.7 Control de congruencia del extracto con la MIA

El extracto mantiene correspondencia directa con la información consignada en la Manifestación de Impacto Ambiental. El nombre del proyecto, responsable, superficie, ubicación, componentes, características ambientales, principales efectos y medidas ambientales se utilizan con la misma denominación y magnitud que en los capítulos y anexos técnicos.

La superficie del Área del Proyecto se mantiene en 10,562.13 m². La superficie de desplante de las tres viviendas se mantiene en 582 m² y la superficie de vegetación forestal por afectar en 583.22 m². La cobertura forestal existente se mantiene en 9,978.91 m².

La ubicación se identifica como municipio de Valle de Bravo, Estado de México, con referencia espacial WGS84, Zona UTM 14 Norte. La publicación utiliza el nombre oficial del proyecto sin abreviaturas o denominaciones alternativas que puedan generar discrepancias con el expediente administrativo.

Las medidas ambientales descritas en el extracto se mantienen en correspondencia con las medidas desarrolladas en los capítulos de identificación y evaluación de impactos y de prevención, mitigación, compensación y restauración. No se incorporan en la publicación obras, superficies, sustancias, emisiones, descargas o medidas que no formen parte del proyecto evaluado.

1.12.8 Control documental y trazabilidad

Tabla 1.29. Control documental y trazabilidad.

Documento / evidencia	Contenido de control
Manifestación de Impacto Ambiental presentada	Nombre oficial del proyecto, promovente, ubicación y contenido técnico.
Extracto publicado	Texto publicado en periódico de amplia circulación en el Estado de México.
Ejemplar o página del periódico	Fecha, medio de publicación y contenido íntegro del extracto.
Vínculo electrónico, cuando exista	URL o enlace directo a la publicación electrónica verificable.
Escrito de acreditación	Constancia de cumplimiento de la publicación presentada ante la Secretaría.
Acuse de recepción	Evidencia de ingreso del escrito de acreditación al procedimiento administrativo.
Expediente ambiental	Integración conjunta de la MIA y la evidencia de publicación.

Fuente: LGEEPA, artículo 34; Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, artículo 42; Guía MIA modalidad particular.

1.12.9 Criterios para la publicación del extracto

El extracto utiliza lenguaje técnico claro y comprensible, identifica el proyecto y concentra la información ambiental necesaria para su conocimiento público. La publicación mantiene la identidad gráfica y denominativa del proyecto sin sustituir el contenido especializado de la MIA.

La información publicada se limita a las características efectivamente evaluadas. La descripción del proyecto mantiene las superficies oficiales, el número de viviendas, el periodo de preparación y construcción, la ubicación municipal, la condición forestal y los principales componentes ambientales considerados.

La publicación conserva la congruencia con el procedimiento federal de evaluación del impacto ambiental y con el trámite de cambio de uso del suelo en terrenos forestales. La

información relativa a permisos, autorizaciones y trámites sectoriales se mantiene separada de la descripción técnica del proyecto y se incorpora al expediente administrativo conforme a su naturaleza.

1.12.10 Estado de cumplimiento documental

La publicación del extracto constituye una actuación procesal vinculada al ingreso de la Manifestación de Impacto Ambiental y no forma parte de las actuaciones previas al ingreso. El cumplimiento se acredita una vez realizada la publicación dentro del plazo legal y presentado ante la Secretaría el comprobante correspondiente dentro del plazo establecido.

La fecha de ingreso de la MIA y la fecha efectiva de publicación constituyen los datos de control para determinar el cumplimiento de los plazos administrativos. La constancia de publicación y el escrito de acreditación se integran al expediente como evidencia del cumplimiento de esta obligación.

Fuentes normativas y técnicas de referencia: Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, artículo 34; Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, artículos 40 a 43; Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular; información técnica del Conjunto Residencial Lago Alto.

CAPÍTULO II

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

CONJUNTO RESIDENCIAL LAGO ALTO
Valle de Bravo, Estado de México
2026

2.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y sus Reglamentos

El Conjunto Residencial Lago Alto se vincula con el régimen federal de evaluación del impacto ambiental por la naturaleza de las obras proyectadas, la presencia de vegetación forestal sujeta a cambio de uso de suelo y la incidencia territorial representada dentro de un Área Natural Protegida federal. El Área del Proyecto corresponde a 10,562.13 m², el Sistema Ambiental a 747,099.3638 m² y la superficie de vegetación forestal por afectar corresponde a 583.22 m². El proyecto contempla tres residencias de 194 m² cada una, con 582 m² de desplante conjunto, además de un cuarto de servicio o vigilancia de 22 m². La preparación del sitio y construcción se desarrolla en un periodo de 19 meses.

La vinculación jurídica se establece mediante correspondencia entre cada disposición, el componente material al que alcanza y la evidencia técnica que demuestra su observancia. La autorización ambiental no sustituye las autorizaciones forestales, urbanas, hidráulicas o de áreas naturales protegidas que correspondan por competencia y materia.

2.1.1 Evaluación del Impacto Ambiental (Artículos 28 y 30 de la LGEEPA)

El artículo 28 de la LGEEPA somete a evaluación del impacto ambiental las obras y actividades capaces de causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos para proteger el ambiente. Para Lago Alto adquieren relevancia, por su naturaleza material y territorial, la fracción VII relativa a cambios de uso de suelo de áreas forestales, así como la fracción XI relativa a obras o actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación.

La fracción VII se vincula directamente con los 583.22 m² de vegetación forestal por afectar. El mecanismo de aplicación se concreta mediante la delimitación espacial de la superficie forestal, su incorporación congruente en la MIA y el Estudio Técnico Justificativo, la descripción de la vegetación afectada y la integración de medidas de prevención, restauración y compensación. La evidencia técnica está constituida por el polígono georreferenciado, los planos de obra, el estudio forestal, el ETJ y los programas ambientales. El efecto ambiental asociado consiste en limitar la remoción de vegetación a la superficie forestal expresamente identificada y sujetarla al régimen de autorización correspondiente.

La fracción XI se vincula con la incidencia cartográfica del Área del Proyecto dentro de la poligonal del Área de Protección de Recursos Naturales Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec. El mecanismo de aplicación se concreta en someter las obras y actividades a la regulación federal del ANP y a su Programa de Manejo. La evidencia técnica está constituida por la cartografía georreferenciada y el análisis de compatibilidad con la zonificación y reglas administrativas del Programa de Manejo. El efecto ambiental consiste en mantener la ejecución del proyecto dentro de las restricciones de protección, manejo, restauración y prevención de contaminación aplicables al ANP.

El artículo 30 establece que la manifestación debe contener la descripción de los posibles efectos sobre los ecosistemas y las medidas preventivas y de mitigación destinadas a evitar o reducir los efectos negativos. En Lago Alto esta obligación se traduce en la correspondencia entre obras, mecanismos de impacto y medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración desarrolladas en los capítulos ambientales correspondientes.

Tabla 2.1. Evaluación del Impacto Ambiental (Artículos 28 y 30 de la LGEEPA).

Disposición	Mecanismo de aplicación	Evidencia técnica	Efecto / condicionante ambiental
LGEEPA art. 28, fr. VII	Delimitación y evaluación de 583.22 m² de vegetación forestal por afectar; integración MIA-ETJ.	Polígono forestal, planos, MIA, ETJ y programas ambientales.	Remoción forestal circunscrita a la superficie autorizada y sujeta al régimen CUSTF.
LGEEPA art. 28, fr. XI	Observancia del régimen del ANP federal y de su Programa de Manejo.	Mapas de incidencia, Programa de Manejo y análisis de subzonificación.	Restricciones adicionales para conservación, residuos, agua, suelo, flora y fauna.
LGEEPA art. 30	Evaluación de efectos y definición de medidas ambientales.	Matrices de impactos, medidas y programas ambientales.	Prevención y reducción de efectos sobre vegetación, suelo, agua, fauna y paisaje.

Fuente: Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, texto vigente con reforma publicada en el DOF el 19 de enero de 2026; documentación técnica del proyecto.

2.1.2 Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA)

El REIA desarrolla el catálogo de obras y actividades sujetas a evaluación, las modalidades de las manifestaciones y el contenido de la MIA. El artículo 5 contiene el catálogo reglamentario; el artículo 10 establece las modalidades; el artículo 11 determina los supuestos de modalidad regional y particular; el artículo 12 establece el contenido de la MIA particular; y el artículo 14 regula la integración de la MIA con el trámite de cambio de uso de suelo cuando éste resulte procedente.

La modalidad particular se articula con las características del proyecto y con la estructura de la MIA-P. El tamaño del Sistema Ambiental no convierte por sí mismo al proyecto en una MIA regional. La superficie del SA de 747,099.3638 m² se utiliza como ámbito de caracterización ambiental, mientras que la evaluación de las obras se realiza sobre el Área del Proyecto y sus áreas de influencia técnicamente demostradas.

El artículo 14 adquiere importancia por la concurrencia material entre evaluación ambiental y cambio de uso de suelo forestal. La correspondencia técnica se concentra en el polígono, la superficie forestal de 583.22 m², la vegetación, los recursos naturales, las medidas de protección y las acciones de restauración. Cada autorización conserva su naturaleza jurídica y su autoridad competente.

Tabla 2.2. Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA).

Artículo REIA	Aplicación al proyecto	Evidencia técnica	Resultado
5	El proyecto se encuentra dentro de los supuestos reglamentarios vinculados con CUSTF y ANP federal.	Descripción del proyecto, cartografía y MIA.	Ingreso al procedimiento de evaluación ambiental.
10	Integración de MIA en modalidad particular.	Índice y contenido de la MIA-P.	Estructura procedimental correspondiente.
11	Correspondencia con modalidad particular.	Naturaleza, escala y características de las obras.	Evaluación particular del proyecto.
12	Desarrollo de los capítulos y contenidos de la MIA-P.	Capítulos I-IV y anexos.	Cobertura técnica de los elementos exigibles.
14	Articulación MIA-CUSTF.	MIA, ETJ y superficie forestal común.	Coordinación técnica sin sustituir autorizaciones.

Fuente: Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, texto vigente; Guía para la presentación de MIA de proyectos que requieran cambio de uso de suelo o proyectos agropecuarios.

2.1.3 Cumplimiento de la obligación de publicación del extracto del proyecto

La publicación del extracto se realiza únicamente después de la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental ante la Secretaría. El artículo 34, fracción I, de la LGEEPA establece que el promovente debe publicar a su costa el extracto del proyecto en un periódico de amplia circulación en la entidad federativa dentro del plazo de cinco días contados a partir de la presentación de la MIA.

La acreditación ante la Secretaría se realiza por escrito dentro de los tres días siguientes contados a partir de la fecha de publicación. El formato oficial de SEMARNAT vigente en 2026 reproduce expresamente esta secuencia y establece que el comprobante puede incluir el enlace o vínculo electrónico de la publicación. Por tanto, la publicación no forma parte de las actuaciones previas al ingreso de la MIA.

El extracto contiene el nombre del promovente, la descripción de la obra, la ubicación, los ecosistemas existentes y su condición, los principales efectos ambientales y las medidas de mitigación y reparación propuestas. El texto de publicación se mantiene congruente con los datos maestros del proyecto: JORGE ARTURO ZINDEL MUNDET CORS, tres residencias, 582 m² de desplante residencial, cuarto de servicio o vigilancia de 22 m², Área del Proyecto de 10,562.13 m², ubicación en Valle de Bravo y duración de preparación y construcción de 19 meses.

Tabla 2.3. Cumplimiento de la obligación de publicación del extracto del proyecto.

Actuación	Momento jurídico	Contenido	Evidencia
Ingreso de MIA-P	Inicio del procedimiento	Presentación formal ante SEMARNAT.	Acuse de recepción.
Publicación del extracto	Dentro de 5 días contados desde la presentación	Extracto del proyecto en periódico de amplia circulación en el Estado de México.	Ejemplar, página o enlace verificable.
Acreditación	Dentro de los 3 días siguientes a la publicación	Escrito de acreditación ante la Secretaría.	Escrito con fecha y comprobante de publicación.
Consulta pública	Cuando proceda conforme al art. 34	Disponibilidad y participación pública conforme al procedimiento.	Constancias de SEMARNAT y publicaciones correspondientes.

Fuente: LGEEPA, art. 34, texto vigente; formato oficial SEMARNAT publicado en el DOF el 1 de abril de 2026 para recepción, evaluación y resolución de MIA.

2.2 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) y Cambio de Uso de Suelo (CUSTF)

La vinculación forestal se concentra en la superficie de 583.22 m² de vegetación forestal por afectar. Esta superficie es distinta del Área del Proyecto de 10,562.13 m² y del desplante constructivo cuantificado de 604 m². El CUSTF constituye un procedimiento forestal federal independiente de la evaluación ambiental, con correspondencia técnica directa respecto del polígono, la superficie, la vegetación y las medidas de protección y restauración.

2.2.1 Articulación y congruencia técnica del trámite de CUSTF con la MIA

El artículo 93 de la LGDFS establece el régimen de excepción para autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales y vincula la decisión con el estudio técnico justificativo y con la acreditación de que se mantienen las condiciones de biodiversidad y se mitigan la erosión, la capacidad de almacenamiento de carbono, el deterioro de la calidad del agua y la disminución de su captación.

La MIA incorpora la misma superficie forestal de 583.22 m² utilizada como referencia del CUSTF y desarrolla las interacciones ambientales derivadas de la remoción de cobertura vegetal. El ETJ desarrolla el análisis forestal específico, mientras que la MIA integra los efectos ambientales de las obras y actividades en los componentes físico, biótico, paisajístico y socioambiental.

El artículo 98 de la LGDFS vincula la autorización con la compensación ambiental mediante depósito al Fondo Forestal Mexicano para acciones de restauración de ecosistemas afectados, conforme a las disposiciones reglamentarias. Esta obligación forestal no se sustituye por las medidas de restauración planteadas en la MIA.

2.2.2 Sustento de congruencia espacial y delimitación de superficies forestales por afectar

La delimitación territorial distingue tres superficies: Área del Proyecto de 10,562.13 m²; desplante cuantificado de edificaciones de 604 m²; y vegetación forestal por afectar de 583.22 m². La superficie forestal constituye la referencia para el CUSTF y no se sustituye por el área total del predio.

Tabla 2.4. Sustento de congruencia espacial y delimitación de superficies forestales por afectar.

Superficie	Valor	Función jurídica / técnica	Evidencia
Área del Proyecto	10,562.13 m²	Polígono general de evaluación.	Plano general y MIA.
Desplante residencial	582 m²	Superficie de tres residencias, 194 m² cada una.	Memoria descriptiva y planos.
Cuarto de servicio / vigilancia	22 m²	Obra construida adicional cuantificada.	Memoria descriptiva y planos.
Desplante edificado cuantificado	604 m²	Suma de residencias y cuarto de servicio.	Memoria descriptiva.
Vegetación forestal por afectar	583.22 m²	Superficie de referencia para CUSTF.	Estudio forestal / ETJ y MIA.

Fuente: Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, texto vigente con última reforma publicada el 1 de abril de 2024; memoria descriptiva y estudios forestales del proyecto.

2.3 Ley General de Vida Silvestre (LGVS) y Ley de Aguas Nacionales (LAN)

2.3.1 Disposiciones para el rescate y manejo de flora y fauna

La protección de vida silvestre se vincula con la vegetación forestal, el hábitat y la fauna asociada al sitio. El mecanismo de aplicación se concreta en la delimitación del frente de trabajo, la protección de superficies no intervenidas, el ahuyentamiento previo, la inspección de refugios y microhábitats, el rescate y reubicación de ejemplares cuando corresponda y la prohibición de captura, extracción o comercialización de ejemplares.

La evidencia técnica se integra mediante el programa de rescate y reubicación de fauna, registros de campo, bitácoras, evidencia fotográfica y reportes de cumplimiento. Para flora, la superficie forestal por afectar se delimita espacialmente y las medidas se articulan con el CUSTF y el programa de restauración.

La NOM-059-SEMARNAT-2010 se utiliza exclusivamente respecto de especies efectivamente registradas o cuya presencia quede demostrada mediante los estudios del proyecto. No se atribuye una categoría de riesgo por simple presencia regional.

2.3.2 Delimitación de cauces, escurrimientos y zonas federales

El proyecto contempla un puente vehicular destinado a salvar el escurrimiento principal que atraviesa la vialidad interna. La estructura está conformada por elementos metálicos y de concreto y mantiene la continuidad de la circulación interna. La memoria descriptiva incorpora vialidad interna, puente y obras de drenaje.

La vinculación con la Ley de Aguas Nacionales se concentra en la delimitación jurídica del cauce, zona federal y obras en bienes nacionales cuando el escurrimiento encuadre en los supuestos de competencia federal. La cartografía disponible representa el escurrimiento y el puente, pero no incorpora una delimitación oficial de zona federal emitida por CONAGUA. Por esta razón, el capítulo no asigna una superficie de zona federal ni declara inexistencia de ocupación del cauce sin el documento técnico competente.

Tabla 2.5. Delimitación de cauces, escurrimientos y zonas federales.

Materia	Mecanismo de aplicación	Evidencia	Condicionante
Vida silvestre	Ahuyentamiento, rescate y reubicación conforme a los programas ambientales.	Programa de fauna, bitácoras, registros y reportes.	Protección de ejemplares y hábitat.
Flora forestal	Delimitación de superficie forestal y control de remoción.	ETJ, planos, MIA y bitácoras.	Remoción limitada al área autorizada.
Cauce / escurrimiento	Puente y drenaje diseñados para mantener continuidad hidráulica.	Memoria de caminos y puente, planos.	Observancia de delimitación de cauce y zona federal.
Descargas	Tratamiento y control de aguas residuales conforme al supuesto	Sistema de tratamiento, monitoreo y autorización que	Cumplimiento de calidad del efluente.

Materia	Mecanismo de aplicación	Evidencia	Condicionante
	de descarga.	corresponda.	

Fuente: Ley General de Vida Silvestre; Ley de Aguas Nacionales; memoria descriptiva y planos de caminos y puente del proyecto.

2.4 Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET)

La vinculación territorial se desarrolla por escala. El POEGT establece el marco nacional; el POETEM 2023 establece la unidad estatal; el POERSVBA establece la unidad regional de la subcuenca; y el POERMM establece la unidad regional de la Región Mariposa Monarca. Las unidades se analizan con base en la cartografía proporcionada y en las fuentes oficiales consultadas.

2.4.1 Alineación con el POET General, Regional y Estatal

El POEGT ubica el proyecto en la Región Ecológica 18.19 y en la UAB 67, denominada Depresión del Balsas, con política ambiental de Restauración y Aprovechamiento Sustentable. El instrumento opera como referencia nacional y se complementa con los ordenamientos estatal y regional.

El POETEM actualizado en 2023 representa el Área del Proyecto dentro de la UGA U-107, con política de Zonas Urbanas-Urbanizables. Los usos permitidos y no permitidos de esta UGA se remiten al Plan Municipal de Desarrollo Urbano. Los criterios sectoriales aplicables se incorporan individualmente en la matriz de este apartado.

El mapa del POERSVBA suministrado para el proyecto representa el Área del Proyecto dentro de la UGA Fo 3 89, Mesa de Jaimes, con política territorial de Restauración, uso predominante Forestal, calidad ecológica Media, fragilidad Alta, presión antropogénica Alta y vulnerabilidad Baja. Esta UGA asigna criterios forestales y criterios compatibles de Flora y Fauna, Manejo Ambiental y Evaluación de Impacto.

El mapa del POERMM representa el Área del Proyecto dentro de la UGA U73-16, con política de Protección, uso predominante de Provisión de Bienes y Servicios Ambientales,

aptitud de Áreas Naturales Protegidas, conflicto ambiental Sin Conflicto y lineamientos L1, L6, L7 y L8.

Fuente: POEGT y base territorial proporcionada; Actualización del POETEM 2023; POERSVBA y Fichas de UGA del Gobierno del Estado de México; Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Mariposa Monarca.

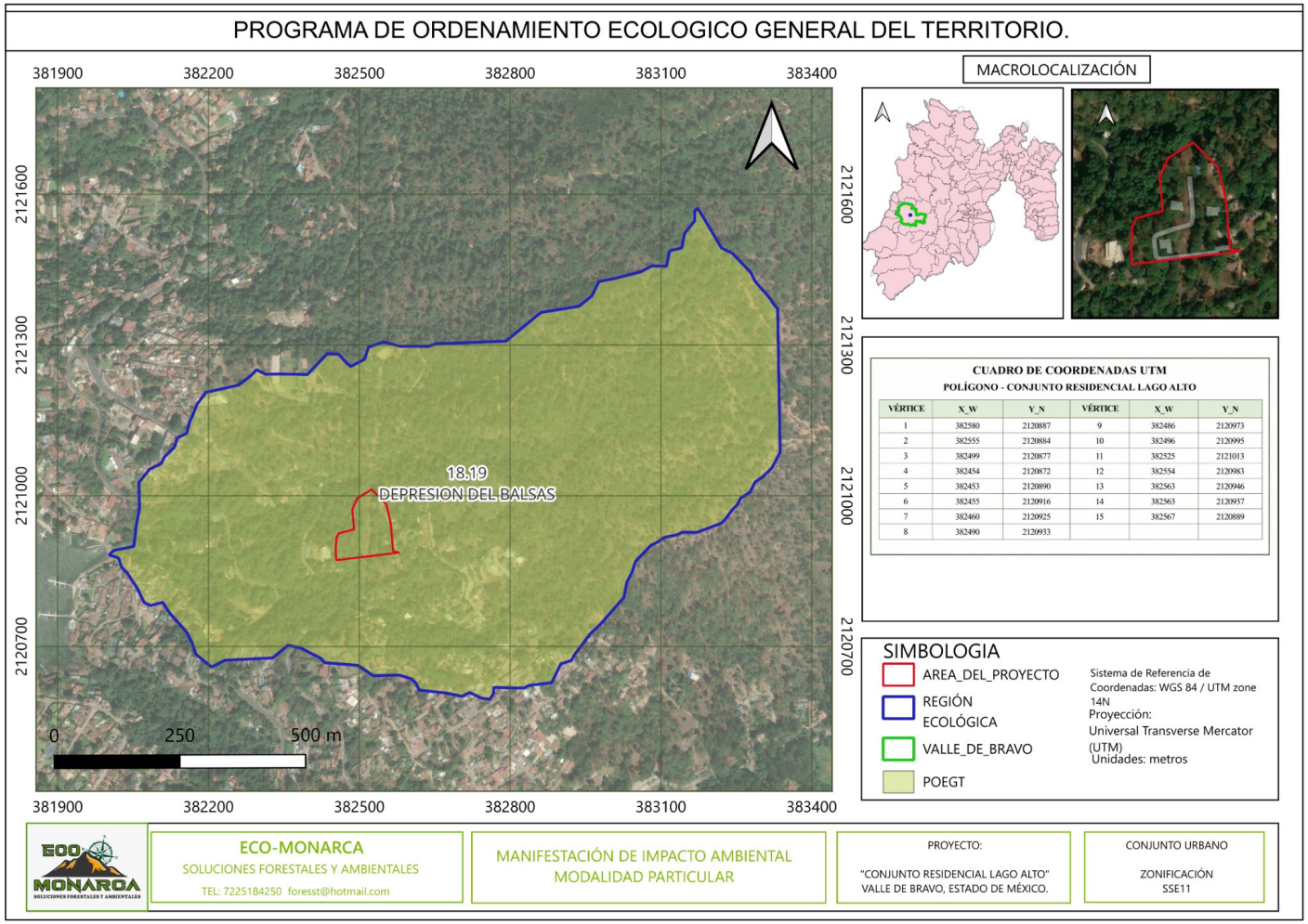
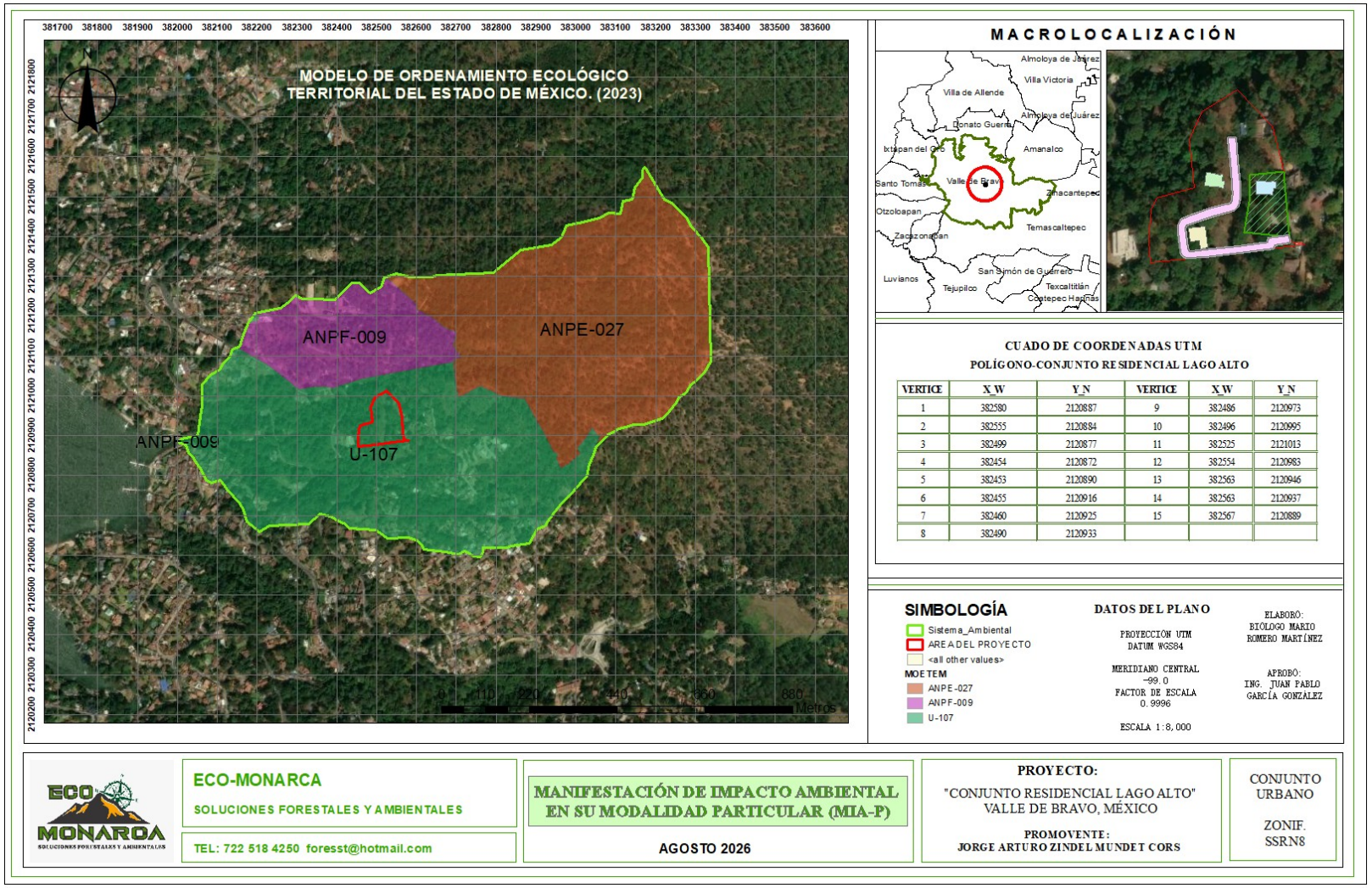


Figura 2.1. Incidencia territorial del proyecto en el POEGT, Región 18.19 Depresión del Balsas.

Fuente: Cartografía proporcionada para el proyecto; WGS84 / UTM Zona 14N.



VERTICE	X_W	Y_N	VERTICE	X_W	Y_N
1	382580	2120887	9	382486	2120973
2	382555	2120884	10	382496	2120995
3	382499	2120877	11	382525	2121013
4	382454	2120872	12	382554	2120983
5	382453	2120890	13	382563	2120946
6	382455	2120916	14	382563	2120937
7	382460	2120925	15	382567	2120889
8	382490	2120933			

Figura 2.2. Incidencia del Área del Proyecto en la UGA U-107 del POETEM 2023.

Fuente: Cartografía proporcionada para el proyecto; POETEM 2023; WGS84 / UTM Zona 14N.

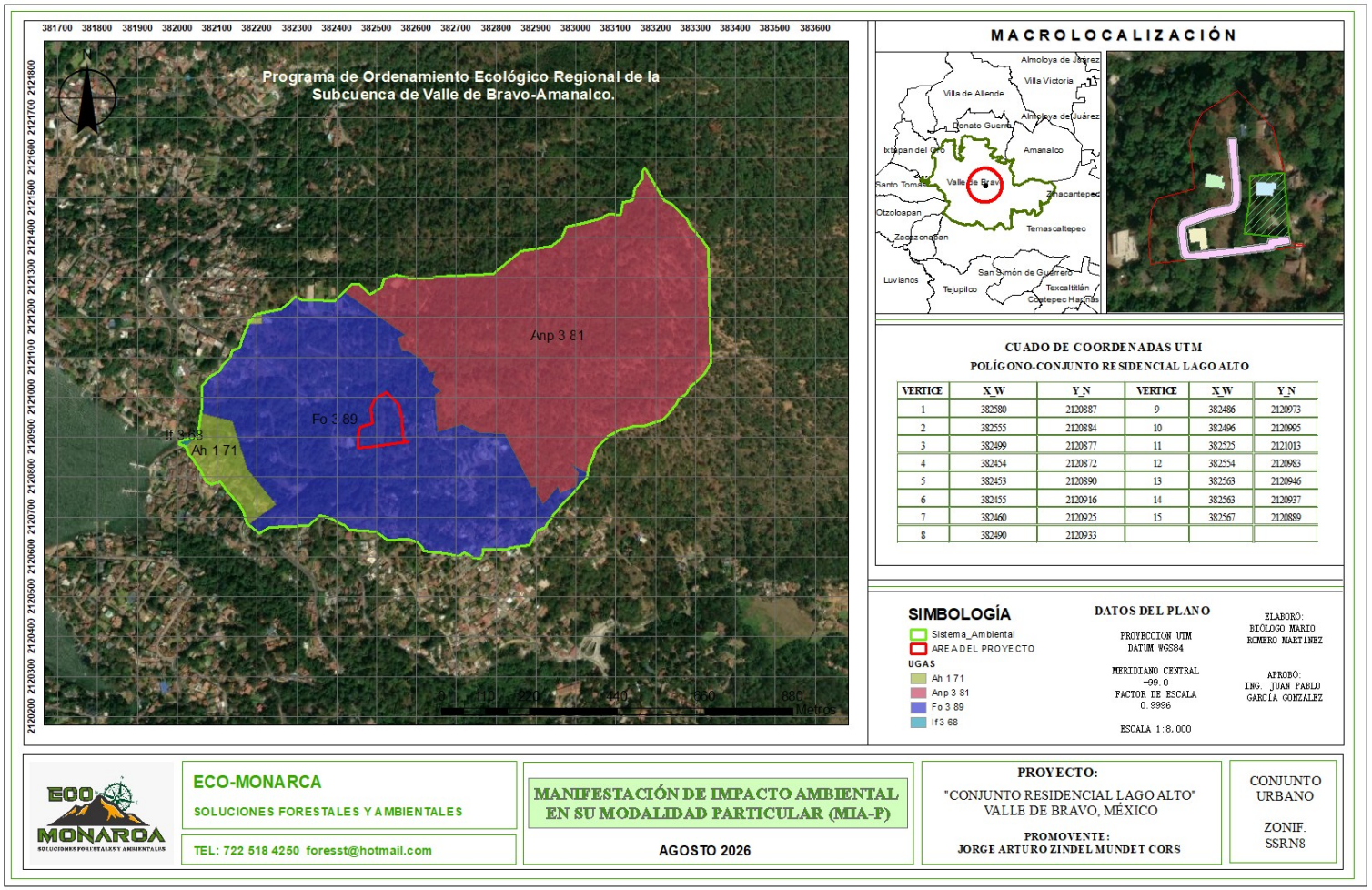


Figura 2.3. Incidencia del Área del Proyecto en la UGA Fo 3 89 del POERSVBA.

Fuente: Cartografía proporcionada para el proyecto; POERSVBA; WGS84 / UTM Zona 14N.

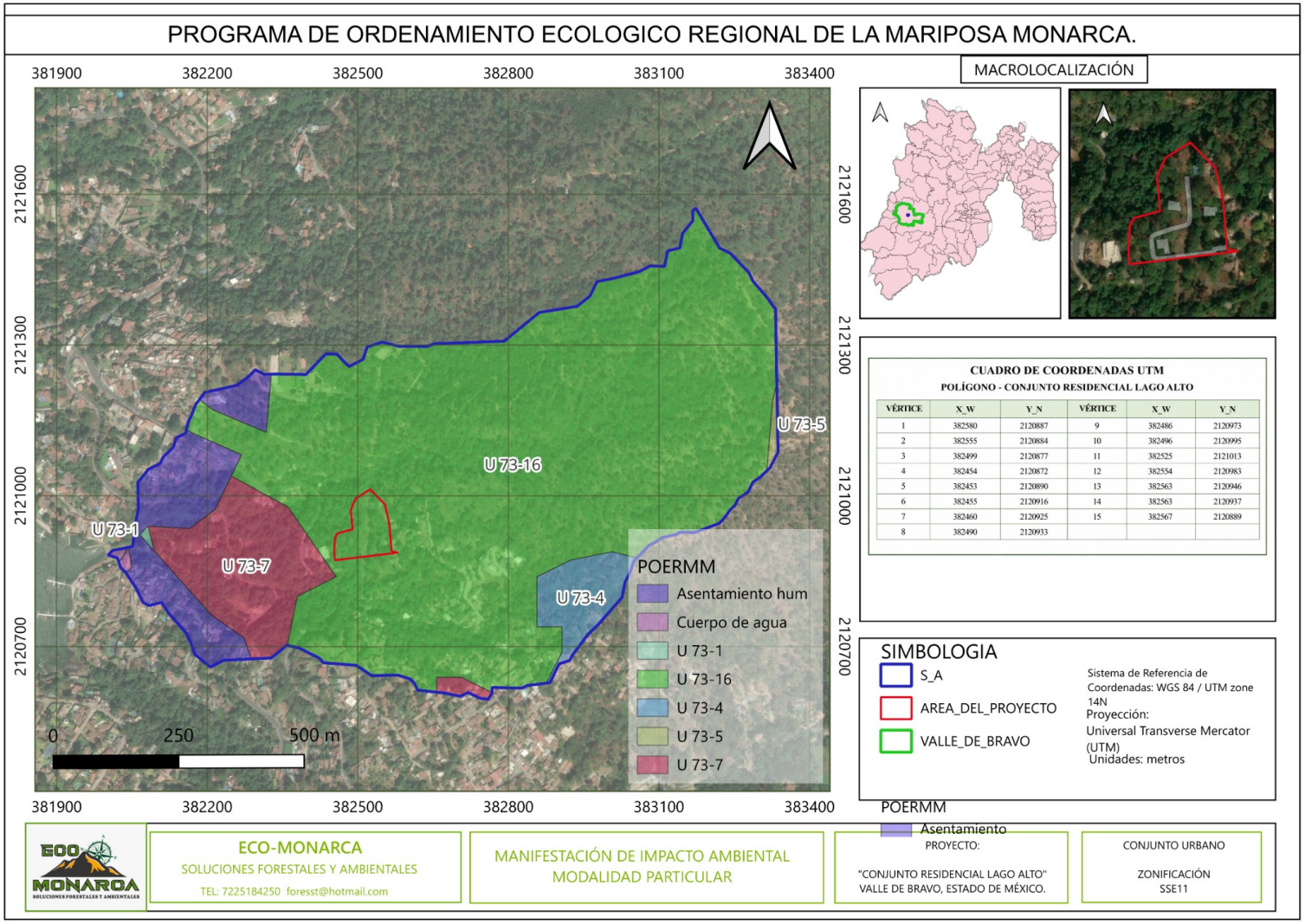


Figura 2.4. Incidencia del Área del Proyecto en la UGA U73-16 del POERMM.

Fuente: Cartografía proporcionada para el proyecto; POERMM; WGS84 / UTM Zona 14N.

2.4.2 Identificación de UGA, criterios y lineamientos ecológicos aplicables

La UGA U-107 reúne criterios sectoriales de agricultura, conservación, ganadería, infraestructura, industria, minería, turismo, asentamientos humanos rurales, asentamientos humanos urbanos y criterios generales. La aplicación se realiza por correspondencia material. Los criterios dirigidos a actividades inexistentes en el proyecto se registran como no aplicables, mientras que los criterios transversales se vinculan con obras, sistemas, medidas y autorizaciones efectivamente relacionadas con Lago Alto.

La matriz siguiente integra los criterios identificados para U-107 en fuentes oficiales de SEMARNAT que reproducen la actualización 2023. La aplicación técnica distingue entre obligación directa, condicionada, competencia de autoridad y ausencia de correspondencia material.

Tabla 2.6. Identificación de UGA, criterios y lineamientos ecológicos aplicables.

Criterio U-107	Disposición / síntesis	Aplicabilidad	Mecanismo de aplicación	Evidencia técnica	Efecto / condicionante
Ag02	Prevención de contaminación de aguas superficiales y subterráneas por agroquímicos y sus envases.	No aplicable	No existe actividad agrícola ni aplicación de agroquímicos en el proyecto.	No existe en el proyecto la actividad, instalación o supuesto sectorial regulado por el criterio.	Sin efecto regulatorio directo sobre las obras y actividades de Lago Alto.
Ag10	Uso de cercas vivas con especies arbóreas nativas.	No aplicable	No existe actividad agrícola que requiera cercas vivas.	No existe en el proyecto la actividad, instalación o supuesto sectorial regulado por el criterio.	Sin efecto regulatorio directo sobre las obras y actividades de Lago Alto.
Ag12	Prohibición de disposición de residuos agrícolas en barrancas y cuerpos de agua.	No aplicable	No existe actividad agrícola ni generación de residuos agrícolas.	No existe en el proyecto la actividad, instalación o supuesto sectorial regulado por el criterio.	Sin efecto regulatorio directo sobre las obras y actividades de Lago Alto.
Ag21	Manejo agrícola mediante franjas de contorno, contención y técnicas de control de erosión.	No aplicable	No existe cultivo agrícola.	No existe en el proyecto la actividad, instalación o supuesto sectorial regulado por el criterio.	Sin efecto regulatorio directo sobre las obras y actividades de Lago Alto.
Co01	Conservación de los ecosistemas y la biodiversidad.	Aplicable	Conservación de vegetación y biodiversidad fuera de la superficie forestal por afectar.	Planos, memoria descriptiva, MIA, ETJ, programas ambientales, bitácoras y autorizaciones sectoriales según la materia.	Control de la intervención y prevención de efectos sobre vegetación, fauna, suelo, agua, residuos o territorio.
Co04	Limitación de agricultura para evitar avance de frontera agrícola sobre vegetación nativa.	No aplicable	No existe expansión de frontera agrícola.	No existe en el proyecto la actividad, instalación o supuesto sectorial regulado por el criterio.	Sin efecto regulatorio directo sobre las obras y actividades de Lago Alto.
Co07	Restauración ecológica con especies nativas.	Aplicable	Restauración y revegetación con especies nativas en áreas donde corresponda.	Planos, memoria descriptiva, MIA, ETJ, programas ambientales, bitácoras y autorizaciones sectoriales según la materia.	Control de la intervención y prevención de efectos sobre vegetación, fauna, suelo, agua, residuos o territorio.
Co10	Restricción a la remoción de vegetación nativa de la UGA.	Aplicable	Delimitación estricta de la superficie de remoción y conservación de la vegetación no intervenida.	Planos, memoria descriptiva, MIA, ETJ, programas ambientales, bitácoras y autorizaciones sectoriales según la materia.	Control de la intervención y prevención de efectos sobre vegetación, fauna, suelo, agua, residuos o territorio.
Gi01	Manejo adecuado de residuos sólidos de actividades ganaderas.	No aplicable	No existe actividad ganadera estabulada.	No existe en el proyecto la actividad, instalación o supuesto sectorial regulado por el criterio.	Sin efecto regulatorio directo sobre las obras y actividades de Lago Alto.
Gi02	Tratamiento de residuos fecales de ganadería estabulada.	No aplicable	No existe actividad ganadera estabulada.	No existe en el proyecto la actividad, instalación o supuesto sectorial regulado por el criterio.	Sin efecto regulatorio directo sobre las obras y actividades de Lago Alto.
Gi04	Tratamiento y disposición adecuada de residuos biológico-infecciosos de matanza y procesamiento ganadero.	No aplicable	No existe matanza o procesamiento ganadero.	No existe en el proyecto la actividad, instalación o supuesto sectorial regulado por el criterio.	Sin efecto regulatorio directo sobre las obras y actividades de Lago Alto.
If03	Infraestructura sin fragmentación innecesaria de ecosistemas y evitando cambio de uso de zonas agrícolas.	Aplicable	Trazado y ejecución de la vialidad interna sin ampliar innecesariamente la intervención.	Planos, memoria descriptiva, MIA, ETJ, programas ambientales, bitácoras y autorizaciones sectoriales según la materia.	Control de la intervención y prevención de efectos sobre vegetación, fauna, suelo, agua, residuos o territorio.
If04	Caminos con infiltración pluvial, estabilidad del terreno y drenaje natural.	Aplicable	Diseño de caminos, puente y drenaje para infiltración, estabilidad y continuidad hidráulica.	Planos, memoria descriptiva, MIA, ETJ, programas ambientales, bitácoras y autorizaciones sectoriales según la materia.	Control de la intervención y prevención de efectos sobre vegetación, fauna, suelo, agua, residuos o territorio.
If08	Mitigación de efectos de nuevas vialidades sobre movilidad de fauna.	Aplicable	Medidas de protección de fauna y control de tránsito durante construcción.	Planos, memoria descriptiva, MIA, ETJ, programas ambientales, bitácoras y autorizaciones sectoriales según la materia.	Control de la intervención y prevención de efectos sobre vegetación, fauna, suelo, agua, residuos o territorio.
If10	Programa de reforestación equivalente a la superficie afectada por infraestructura.	Aplicable	Integración de restauración/revegetación asociada a superficie de infraestructura afectada.	Planos, memoria descriptiva, MIA, ETJ, programas ambientales, bitácoras y autorizaciones sectoriales según la	Control de la intervención y prevención de efectos sobre vegetación, fauna, suelo, agua,

Criterio U-107	Disposición / síntesis	Aplicabilidad	Mecanismo de aplicación	Evidencia técnica	Efecto / condicionante
				materia.	residuos o territorio.
If12	Vegetación nativa en áreas verdes o libres de proyectos de infraestructura.	Aplicable	Uso de especies nativas en revegetación y áreas verdes.	Planos, memoria descriptiva, MIA, ETJ, programas ambientales, bitácoras y autorizaciones sectoriales según la materia.	Control de la intervención y prevención de efectos sobre vegetación, fauna, suelo, agua, residuos o territorio.
If14	Programa de manejo de residuos para infraestructura que genere residuos.	Aplicable	Programa de manejo de residuos de construcción y operación.	Planos, memoria descriptiva, MIA, ETJ, programas ambientales, bitácoras y autorizaciones sectoriales según la materia.	Control de la intervención y prevención de efectos sobre vegetación, fauna, suelo, agua, residuos o territorio.
If15	Manejo integral del agua y tratamiento de aguas asociado a infraestructura que requiera agua.	Aplicable	Gestión integral del agua y tratamiento/reúso de aguas residuales.	Planos, memoria descriptiva, MIA, ETJ, programas ambientales, bitácoras y autorizaciones sectoriales según la materia.	Control de la intervención y prevención de efectos sobre vegetación, fauna, suelo, agua, residuos o territorio.
If17	Estudio de Riesgo Ambiental asociado a manipulación de combustibles.	Condicionada / competencia	Solo adquiere aplicación directa si existe manipulación o almacenamiento de combustibles dentro del supuesto normativo.	La evidencia se integra únicamente si se actualiza el supuesto material; para atribuciones municipales corresponde al instrumento de planeación o autorización competente.	La aplicación se activa únicamente cuando concurre el supuesto regulado.
If20	Validación/autorización de estudios, medidas, obras y acciones de nuevos proyectos de infraestructura.	Aplicable	Integración de estudios, medidas y autorizaciones ambientales antes de ejecutar obras.	Planos, memoria descriptiva, MIA, ETJ, programas ambientales, bitácoras y autorizaciones sectoriales según la materia.	Control de la intervención y prevención de efectos sobre vegetación, fauna, suelo, agua, residuos o territorio.
If21	Autorización previa de impacto ambiental para nuevos proyectos de infraestructura.	Aplicable	Evaluación de impacto ambiental previa.	Planos, memoria descriptiva, MIA, ETJ, programas ambientales, bitácoras y autorizaciones sectoriales según la materia.	Control de la intervención y prevención de efectos sobre vegetación, fauna, suelo, agua, residuos o territorio.
In02	Disposiciones sectoriales para industria ligera y manejo de residuos/emisiones.	No aplicable	El criterio regula actividades o instalaciones sectoriales que no forman parte del proyecto.	No existe en el proyecto la actividad, instalación o supuesto sectorial regulado por el criterio.	Sin efecto regulatorio directo sobre las obras y actividades de Lago Alto.
In03	Industria fuera de zonas de patrimonio histórico y arqueológico.	No aplicable	El criterio regula actividades o instalaciones sectoriales que no forman parte del proyecto.	No existe en el proyecto la actividad, instalación o supuesto sectorial regulado por el criterio.	Sin efecto regulatorio directo sobre las obras y actividades de Lago Alto.
In04	Industria fuera de zonas de riesgo o con mitigación.	No aplicable	El criterio regula actividades o instalaciones sectoriales que no forman parte del proyecto.	No existe en el proyecto la actividad, instalación o supuesto sectorial regulado por el criterio.	Sin efecto regulatorio directo sobre las obras y actividades de Lago Alto.
In05	Área verde mínima para proyectos industriales.	No aplicable	El criterio regula actividades o instalaciones sectoriales que no forman parte del proyecto.	No existe en el proyecto la actividad, instalación o supuesto sectorial regulado por el criterio.	Sin efecto regulatorio directo sobre las obras y actividades de Lago Alto.
In06	Especies nativas en áreas verdes industriales.	No aplicable	El criterio regula actividades o instalaciones sectoriales que no forman parte del proyecto.	No existe en el proyecto la actividad, instalación o supuesto sectorial regulado por el criterio.	Sin efecto regulatorio directo sobre las obras y actividades de Lago Alto.
In07	Programa de reúso y reciclaje de residuos industriales.	No aplicable	El criterio regula actividades o instalaciones sectoriales que no forman parte del proyecto.	No existe en el proyecto la actividad, instalación o supuesto sectorial regulado por el criterio.	Sin efecto regulatorio directo sobre las obras y actividades de Lago Alto.
In08	Programa de Manejo Integral del Agua industrial.	No aplicable	El criterio regula actividades o instalaciones sectoriales que no forman parte del proyecto.	No existe en el proyecto la actividad, instalación o supuesto sectorial regulado por el criterio.	Sin efecto regulatorio directo sobre las obras y actividades de Lago Alto.
In09	Generación mínima de energía renovable para industria.	No aplicable	El criterio regula actividades o instalaciones sectoriales que no forman parte del proyecto.	No existe en el proyecto la actividad, instalación o supuesto sectorial regulado por el criterio.	Sin efecto regulatorio directo sobre las obras y actividades de Lago Alto.
In10	Reúso o tratamiento de aguas residuales industriales.	No aplicable	El criterio regula actividades o instalaciones sectoriales que no forman parte del proyecto.	No existe en el proyecto la actividad, instalación o supuesto sectorial regulado por el criterio.	Sin efecto regulatorio directo sobre las obras y actividades de Lago Alto.

Criterio U-107	Disposición / síntesis	Aplicabilidad	Mecanismo de aplicación	Evidencia técnica	Efecto / condicionante
Ip01	Captación de agua pluvial y manejo integral del agua para industria pesada.	No aplicable	El criterio regula actividades o instalaciones sectoriales que no forman parte del proyecto.	No existe en el proyecto la actividad, instalación o supuesto sectorial regulado por el criterio.	Sin efecto regulatorio directo sobre las obras y actividades de Lago Alto.
Ip02	Industria pesada fuera de zonas de patrimonio histórico y arqueológico.	No aplicable	El criterio regula actividades o instalaciones sectoriales que no forman parte del proyecto.	No existe en el proyecto la actividad, instalación o supuesto sectorial regulado por el criterio.	Sin efecto regulatorio directo sobre las obras y actividades de Lago Alto.
Ip03	Industria pesada fuera de zonas de riesgo.	No aplicable	El criterio regula actividades o instalaciones sectoriales que no forman parte del proyecto.	No existe en el proyecto la actividad, instalación o supuesto sectorial regulado por el criterio.	Sin efecto regulatorio directo sobre las obras y actividades de Lago Alto.
Ip04	Área verde mínima para industria pesada.	No aplicable	El criterio regula actividades o instalaciones sectoriales que no forman parte del proyecto.	No existe en el proyecto la actividad, instalación o supuesto sectorial regulado por el criterio.	Sin efecto regulatorio directo sobre las obras y actividades de Lago Alto.
Ip05	Área de amortiguamiento de uso restringido para industria.	No aplicable	El criterio regula actividades o instalaciones sectoriales que no forman parte del proyecto.	No existe en el proyecto la actividad, instalación o supuesto sectorial regulado por el criterio.	Sin efecto regulatorio directo sobre las obras y actividades de Lago Alto.
Ip06	Reducción de emisiones y eficiencia energética industrial.	No aplicable	El criterio regula actividades o instalaciones sectoriales que no forman parte del proyecto.	No existe en el proyecto la actividad, instalación o supuesto sectorial regulado por el criterio.	Sin efecto regulatorio directo sobre las obras y actividades de Lago Alto.
Ip07	Conservación de permeabilidad en áreas de amortiguamiento industriales.	No aplicable	El criterio regula actividades o instalaciones sectoriales que no forman parte del proyecto.	No existe en el proyecto la actividad, instalación o supuesto sectorial regulado por el criterio.	Sin efecto regulatorio directo sobre las obras y actividades de Lago Alto.
Ip08	Vegetación nativa en áreas verdes industriales.	No aplicable	El criterio regula actividades o instalaciones sectoriales que no forman parte del proyecto.	No existe en el proyecto la actividad, instalación o supuesto sectorial regulado por el criterio.	Sin efecto regulatorio directo sobre las obras y actividades de Lago Alto.
Ip09	Inventario anual de emisiones de gases de efecto invernadero.	No aplicable	El criterio regula actividades o instalaciones sectoriales que no forman parte del proyecto.	No existe en el proyecto la actividad, instalación o supuesto sectorial regulado por el criterio.	Sin efecto regulatorio directo sobre las obras y actividades de Lago Alto.
Ip10	Generación mínima de energía renovable para industria pesada.	No aplicable	El criterio regula actividades o instalaciones sectoriales que no forman parte del proyecto.	No existe en el proyecto la actividad, instalación o supuesto sectorial regulado por el criterio.	Sin efecto regulatorio directo sobre las obras y actividades de Lago Alto.
Ip11	Programa integral de residuos industriales.	No aplicable	El criterio regula actividades o instalaciones sectoriales que no forman parte del proyecto.	No existe en el proyecto la actividad, instalación o supuesto sectorial regulado por el criterio.	Sin efecto regulatorio directo sobre las obras y actividades de Lago Alto.
Ip12	Programa de manejo y tratamiento/reúso del agua industrial.	No aplicable	El criterio regula actividades o instalaciones sectoriales que no forman parte del proyecto.	No existe en el proyecto la actividad, instalación o supuesto sectorial regulado por el criterio.	Sin efecto regulatorio directo sobre las obras y actividades de Lago Alto.
Ip13	Prohibición de descargas industriales sin tratamiento.	No aplicable	El criterio regula actividades o instalaciones sectoriales que no forman parte del proyecto.	No existe en el proyecto la actividad, instalación o supuesto sectorial regulado por el criterio.	Sin efecto regulatorio directo sobre las obras y actividades de Lago Alto.
Ip14	Contención de derrames en instalaciones industriales.	No aplicable	El criterio regula actividades o instalaciones sectoriales que no forman parte del proyecto.	No existe en el proyecto la actividad, instalación o supuesto sectorial regulado por el criterio.	Sin efecto regulatorio directo sobre las obras y actividades de Lago Alto.
Ip15	Información a población circundante y planes de contingencia industrial.	No aplicable	El criterio regula actividades o instalaciones sectoriales que no forman parte del proyecto.	No existe en el proyecto la actividad, instalación o supuesto sectorial regulado por el criterio.	Sin efecto regulatorio directo sobre las obras y actividades de Lago Alto.
Tu01	Protección de componentes naturales vinculados a proyectos turísticos.	No aplicable	El criterio regula actividades o instalaciones sectoriales que no forman parte del proyecto.	No existe en el proyecto la actividad, instalación o supuesto sectorial regulado por el criterio.	Sin efecto regulatorio directo sobre las obras y actividades de Lago Alto.
Tu02	Turismo fuera de zonas de riesgo.	No aplicable	El criterio regula actividades o instalaciones sectoriales que no forman parte del proyecto.	No existe en el proyecto la actividad, instalación o supuesto sectorial regulado por el criterio.	Sin efecto regulatorio directo sobre las obras y actividades de Lago Alto.
Tu05	Evaluación de impacto ambiental de proyectos turísticos.	No aplicable	El criterio regula actividades o instalaciones sectoriales que no forman	No existe en el proyecto la actividad, instalación o supuesto sectorial	Sin efecto regulatorio directo sobre las obras y actividades de Lago

Criterio U-107	Disposición / síntesis	Aplicabilidad	Mecanismo de aplicación	Evidencia técnica	Efecto / condicionante
			parte del proyecto.	regulado por el criterio.	Alto.
Tu06	Programas integrales de agua, residuos y emisiones para turismo.	No aplicable	El criterio regula actividades o instalaciones sectoriales que no forman parte del proyecto.	No existe en el proyecto la actividad, instalación o supuesto sectorial regulado por el criterio.	Sin efecto regulatorio directo sobre las obras y actividades de Lago Alto.
Tu09	Vegetación nativa en áreas verdes turísticas.	No aplicable	El criterio regula actividades o instalaciones sectoriales que no forman parte del proyecto.	No existe en el proyecto la actividad, instalación o supuesto sectorial regulado por el criterio.	Sin efecto regulatorio directo sobre las obras y actividades de Lago Alto.
Tu11	Tratamiento de aguas residuales y manejo integral de residuos en turismo.	No aplicable	El criterio regula actividades o instalaciones sectoriales que no forman parte del proyecto.	No existe en el proyecto la actividad, instalación o supuesto sectorial regulado por el criterio.	Sin efecto regulatorio directo sobre las obras y actividades de Lago Alto.
Tu12	Manejo integral de residuos en proyectos turísticos.	No aplicable	El criterio regula actividades o instalaciones sectoriales que no forman parte del proyecto.	No existe en el proyecto la actividad, instalación o supuesto sectorial regulado por el criterio.	Sin efecto regulatorio directo sobre las obras y actividades de Lago Alto.
Ta04	Turismo fuera de zonas de riesgo.	No aplicable	El criterio regula actividades o instalaciones sectoriales que no forman parte del proyecto.	No existe en el proyecto la actividad, instalación o supuesto sectorial regulado por el criterio.	Sin efecto regulatorio directo sobre las obras y actividades de Lago Alto.
Ta05	Conservación de vegetación natural para integración paisajística.	No aplicable	El criterio regula actividades o instalaciones sectoriales que no forman parte del proyecto.	No existe en el proyecto la actividad, instalación o supuesto sectorial regulado por el criterio.	Sin efecto regulatorio directo sobre las obras y actividades de Lago Alto.
Ta11	Vegetación nativa en áreas verdes turísticas.	No aplicable	El criterio regula actividades o instalaciones sectoriales que no forman parte del proyecto.	No existe en el proyecto la actividad, instalación o supuesto sectorial regulado por el criterio.	Sin efecto regulatorio directo sobre las obras y actividades de Lago Alto.
Ta17	Presentación de informes periódicos a autoridades en el supuesto sectorial correspondiente.	No aplicable	El criterio regula actividades o instalaciones sectoriales que no forman parte del proyecto.	No existe en el proyecto la actividad, instalación o supuesto sectorial regulado por el criterio.	Sin efecto regulatorio directo sobre las obras y actividades de Lago Alto.
Hr01	Crecimiento y desarrollo de asentamientos humanos rurales conforme al instrumento municipal.	No aplicable	El criterio regula actividades o instalaciones sectoriales que no forman parte del proyecto.	No existe en el proyecto la actividad, instalación o supuesto sectorial regulado por el criterio.	Sin efecto regulatorio directo sobre las obras y actividades de Lago Alto.
Hr02	Límites de crecimiento de asentamientos rurales conforme al PMDU y ordenamiento local.	No aplicable	El criterio regula actividades o instalaciones sectoriales que no forman parte del proyecto.	No existe en el proyecto la actividad, instalación o supuesto sectorial regulado por el criterio.	Sin efecto regulatorio directo sobre las obras y actividades de Lago Alto.
Hr03	Autorización de impacto ambiental y/o CUSTF para proyectos de construcción cuando corresponda.	No aplicable	El criterio regula actividades o instalaciones sectoriales que no forman parte del proyecto.	No existe en el proyecto la actividad, instalación o supuesto sectorial regulado por el criterio.	Sin efecto regulatorio directo sobre las obras y actividades de Lago Alto.
Hr04	Construcción rural fuera de zonas de riesgo.	No aplicable	El criterio regula actividades o instalaciones sectoriales que no forman parte del proyecto.	No existe en el proyecto la actividad, instalación o supuesto sectorial regulado por el criterio.	Sin efecto regulatorio directo sobre las obras y actividades de Lago Alto.
Hr05	Intensidad de uso del suelo e integración mediante infiltración y ecotecnologías.	No aplicable	El criterio regula actividades o instalaciones sectoriales que no forman parte del proyecto.	No existe en el proyecto la actividad, instalación o supuesto sectorial regulado por el criterio.	Sin efecto regulatorio directo sobre las obras y actividades de Lago Alto.
Hr07	Manejo adecuado de residuos y disposición en instalaciones autorizadas.	No aplicable	El criterio regula actividades o instalaciones sectoriales que no forman parte del proyecto.	No existe en el proyecto la actividad, instalación o supuesto sectorial regulado por el criterio.	Sin efecto regulatorio directo sobre las obras y actividades de Lago Alto.
Hr08	Plan de manejo integral de agua, residuos y emisiones para asentamientos rurales.	No aplicable	El criterio regula actividades o instalaciones sectoriales que no forman parte del proyecto.	No existe en el proyecto la actividad, instalación o supuesto sectorial regulado por el criterio.	Sin efecto regulatorio directo sobre las obras y actividades de Lago Alto.
Hr09	Separación de residuos para reúso y reciclaje.	No aplicable	El criterio regula actividades o instalaciones sectoriales que no forman parte del proyecto.	No existe en el proyecto la actividad, instalación o supuesto sectorial regulado por el criterio.	Sin efecto regulatorio directo sobre las obras y actividades de Lago Alto.
Hr10	Captación, almacenamiento y filtrado de agua pluvial en zonas con déficit.	No aplicable	El criterio regula actividades o instalaciones sectoriales que no forman parte del proyecto.	No existe en el proyecto la actividad, instalación o supuesto sectorial regulado por el criterio.	Sin efecto regulatorio directo sobre las obras y actividades de Lago Alto.
Hr11	Ecotecnias para tratamiento de aguas	No aplicable	El criterio regula actividades o	No existe en el proyecto la actividad,	Sin efecto regulatorio directo sobre

Criterio U-107	Disposición / síntesis	Aplicabilidad	Mecanismo de aplicación	Evidencia técnica	Efecto / condicionante
	residuales en zonas sin drenaje.		instalaciones sectoriales que no forman parte del proyecto.	instalación o supuesto sectorial regulado por el criterio.	las obras y actividades de Lago Alto.
Hr14	Manejo de agua, saneamiento, residuos y control de ruido/emisiones.	No aplicable	El criterio regula actividades o instalaciones sectoriales que no forman parte del proyecto.	No existe en el proyecto la actividad, instalación o supuesto sectorial regulado por el criterio.	Sin efecto regulatorio directo sobre las obras y actividades de Lago Alto.
Hr15	Control de crecimiento en zonas agrícolas de alta productividad.	No aplicable	El criterio regula actividades o instalaciones sectoriales que no forman parte del proyecto.	No existe en el proyecto la actividad, instalación o supuesto sectorial regulado por el criterio.	Sin efecto regulatorio directo sobre las obras y actividades de Lago Alto.
Hr17	Manejo integral de residuos en infraestructura habitacional.	No aplicable	El criterio regula actividades o instalaciones sectoriales que no forman parte del proyecto.	No existe en el proyecto la actividad, instalación o supuesto sectorial regulado por el criterio.	Sin efecto regulatorio directo sobre las obras y actividades de Lago Alto.
Hr19	Diseños y técnicas de tipo sustentable para áreas de dotación e infraestructura habitacional.	No aplicable	El criterio regula actividades o instalaciones sectoriales que no forman parte del proyecto.	No existe en el proyecto la actividad, instalación o supuesto sectorial regulado por el criterio.	Sin efecto regulatorio directo sobre las obras y actividades de Lago Alto.
Hu01	Crecimiento urbano dentro de límites establecidos por el instrumento municipal.	Aplicable	Vinculación de las obras habitacionales con los límites de crecimiento y la zonificación municipal.	Planos, memoria descriptiva, MIA, ETJ, programas ambientales, bitácoras y autorizaciones sectoriales según la materia.	Control de la intervención y prevención de efectos sobre vegetación, fauna, suelo, agua, residuos o territorio.
Hu02	Proyectos y asentamientos urbanos conforme a límites del PMDU.	Aplicable	Compatibilidad del uso habitacional con el PMDU y SSRN8.	Planos, memoria descriptiva, MIA, ETJ, programas ambientales, bitácoras y autorizaciones sectoriales según la materia.	Control de la intervención y prevención de efectos sobre vegetación, fauna, suelo, agua, residuos o territorio.
Hu03	Prevención de uso urbano en zonas de riesgo, alto valor ambiental o inundación.	Aplicable	Control de implantación en zonas de riesgo y alto valor ambiental mediante la información territorial del proyecto.	Planos, memoria descriptiva, MIA, ETJ, programas ambientales, bitácoras y autorizaciones sectoriales según la materia.	Control de la intervención y prevención de efectos sobre vegetación, fauna, suelo, agua, residuos o territorio.
Hu04	Cañadas como áreas de conservación no urbanizables.	Aplicable	Conservación de cañadas si existen dentro del polígono; no se presume su presencia sin delimitación.	Planos, memoria descriptiva, MIA, ETJ, programas ambientales, bitácoras y autorizaciones sectoriales según la materia.	Control de la intervención y prevención de efectos sobre vegetación, fauna, suelo, agua, residuos o territorio.
Hu06	Actualización de PMDU en congruencia con el POETEM.	Aplicable	Correspondencia de la zonificación municipal con el POETEM 2023.	Planos, memoria descriptiva, MIA, ETJ, programas ambientales, bitácoras y autorizaciones sectoriales según la materia.	Control de la intervención y prevención de efectos sobre vegetación, fauna, suelo, agua, residuos o territorio.
Hu08	Separación, almacenamiento y disposición diferenciada de residuos urbanos.	Aplicable	Separación y almacenamiento diferenciado de residuos.	Planos, memoria descriptiva, MIA, ETJ, programas ambientales, bitácoras y autorizaciones sectoriales según la materia.	Control de la intervención y prevención de efectos sobre vegetación, fauna, suelo, agua, residuos o territorio.
Hu09	Prohibición de residuos y descargas en barrancas, escurrimientos y sitios no autorizados.	Aplicable	Prohibición operativa de descargas y disposición de residuos en barrancas y escurrimientos.	Planos, memoria descriptiva, MIA, ETJ, programas ambientales, bitácoras y autorizaciones sectoriales según la materia.	Control de la intervención y prevención de efectos sobre vegetación, fauna, suelo, agua, residuos o territorio.
Hu10	Programa de Manejo de Agua, Residuos y Emisiones en zonas urbanas.	Aplicable	Programa integrado de agua, residuos y emisiones.	Planos, memoria descriptiva, MIA, ETJ, programas ambientales, bitácoras y autorizaciones sectoriales según la materia.	Control de la intervención y prevención de efectos sobre vegetación, fauna, suelo, agua, residuos o territorio.
Hu12	Tratamiento de aguas residuales previo a descarga.	Aplicable	Tratamiento de aguas residuales previo a descarga.	Planos, memoria descriptiva, MIA, ETJ, programas ambientales, bitácoras y autorizaciones sectoriales según la materia.	Control de la intervención y prevención de efectos sobre vegetación, fauna, suelo, agua, residuos o territorio.
Hu14	Medidas para favorecer infiltración del agua.	Aplicable	Superficies y manejo pluvial con medidas de infiltración.	Planos, memoria descriptiva, MIA, ETJ, programas ambientales, bitácoras y autorizaciones sectoriales según la	Control de la intervención y prevención de efectos sobre vegetación, fauna, suelo, agua,

Criterio U-107	Disposición / síntesis	Aplicabilidad	Mecanismo de aplicación	Evidencia técnica	Efecto / condicionante
				materia.	residuos o territorio.
Hu15	Manual municipal de manejo de vegetación urbana.	Condicionada / competencia	Es atribución municipal, no obligación constructiva directa del promovente.	La evidencia se integra únicamente si se actualiza el supuesto material; para atribuciones municipales corresponde al instrumento de planeación o autorización competente.	La aplicación se activa únicamente cuando concurre el supuesto regulado.
Hu16	Sistema municipal de manejo ambiental y eficiencia energética.	Condicionada / competencia	Es atribución municipal, no obligación constructiva directa del promovente.	La evidencia se integra únicamente si se actualiza el supuesto material; para atribuciones municipales corresponde al instrumento de planeación o autorización competente.	La aplicación se activa únicamente cuando concurre el supuesto regulado.
Hu17	Ecotecnias para tratamiento de aguas residuales en zonas sin drenaje.	Condicionada / competencia	Adquiere aplicación si el sitio carece de drenaje o presenta déficit de infraestructura sanitaria.	La evidencia se integra únicamente si se actualiza el supuesto material; para atribuciones municipales corresponde al instrumento de planeación o autorización competente.	La aplicación se activa únicamente cuando concurre el supuesto regulado.
Hu18	Consideración de impactos ambientales en planes de desarrollo urbano.	Condicionada / competencia	Es obligación de los instrumentos de planeación municipal; se considera como marco de congruencia.	La evidencia se integra únicamente si se actualiza el supuesto material; para atribuciones municipales corresponde al instrumento de planeación o autorización competente.	La aplicación se activa únicamente cuando concurre el supuesto regulado.
Hu19	Participación de generadores en estrategias de manejo de residuos.	No aplicable	El criterio regula actividades o instalaciones sectoriales que no forman parte del proyecto.	No existe en el proyecto la actividad, instalación o supuesto sectorial regulado por el criterio.	Sin efecto regulatorio directo sobre las obras y actividades de Lago Alto.
Hu20	Participación de generadores en estrategias de manejo, acopio y destino de residuos.	Aplicable	Participación del proyecto en la estrategia de manejo y destino de residuos.	Planos, memoria descriptiva, MIA, ETJ, programas ambientales, bitácoras y autorizaciones sectoriales según la materia.	Control de la intervención y prevención de efectos sobre vegetación, fauna, suelo, agua, residuos o territorio.
Ge02	Control de especies invasoras y exóticas.	Aplicable	Control de especies exóticas y selección de vegetación nativa.	Planos, memoria descriptiva, MIA, ETJ, programas ambientales, bitácoras y autorizaciones sectoriales según la materia.	Control de la intervención y prevención de efectos sobre vegetación, fauna, suelo, agua, residuos o territorio.
Ge04	Aprovechamiento de agua dentro de límites de disponibilidad.	Aplicable	Abastecimiento y uso de agua conforme a disponibilidad y autorización.	Planos, memoria descriptiva, MIA, ETJ, programas ambientales, bitácoras y autorizaciones sectoriales según la materia.	Control de la intervención y prevención de efectos sobre vegetación, fauna, suelo, agua, residuos o territorio.
Ge05	Vigilancia de manantiales, pozos y cauces en coordinación con CONAGUA.	Aplicable	Control y autorización del aprovechamiento de fuentes de agua.	Planos, memoria descriptiva, MIA, ETJ, programas ambientales, bitácoras y autorizaciones sectoriales según la materia.	Control de la intervención y prevención de efectos sobre vegetación, fauna, suelo, agua, residuos o territorio.
Ge08	Restricciones a urbanización, relleno, residuos y descargas en barrancas y cañadas.	Aplicable	Protección de barrancas/cañadas y prohibición de disposición de residuos o descargas.	Planos, memoria descriptiva, MIA, ETJ, programas ambientales, bitácoras y autorizaciones sectoriales según la materia.	Control de la intervención y prevención de efectos sobre vegetación, fauna, suelo, agua, residuos o territorio.
Ge10	Prohibición de confinamientos de residuos no correspondientes a la infraestructura autorizada.	Aplicable	No se contempla un confinamiento de residuos como instalación del proyecto.	Planos, memoria descriptiva, MIA, ETJ, programas ambientales, bitácoras y autorizaciones sectoriales según la materia.	Control de la intervención y prevención de efectos sobre vegetación, fauna, suelo, agua, residuos o territorio.
Ge11	Prohibición de tiraderos de basura.	Aplicable	No se contempla tiradero; residuos se manejan mediante esquema autorizado.	Planos, memoria descriptiva, MIA, ETJ, programas ambientales, bitácoras y autorizaciones sectoriales según la materia.	Control de la intervención y prevención de efectos sobre vegetación, fauna, suelo, agua, residuos o territorio.
Ge12	Actividades en ANP sujetas a los planes	Aplicable	Observancia del Programa de Manejo del	Planos, memoria descriptiva, MIA, ETJ,	Control de la intervención y

Criterio U-107	Disposición / síntesis	Aplicabilidad	Mecanismo de aplicación	Evidencia técnica	Efecto / condicionante
	de manejo correspondientes.		ANP federal.	programas ambientales, bitácoras y autorizaciones sectoriales según la materia.	prevención de efectos sobre vegetación, fauna, suelo, agua, residuos o territorio.
Ge14	Rellenos sanitarios conforme a normatividad, como infraestructura regional autorizada.	Condicionada / competencia	Corresponde a infraestructura regional de disposición final, no a una instalación del proyecto.	La evidencia se integra únicamente si se actualiza el supuesto material; para atribuciones municipales corresponde al instrumento de planeación o autorización competente.	La aplicación se activa únicamente cuando concurre el supuesto regulado.
Ge15	Plantas de tratamiento de aguas residuales antes de descargas a cuerpos receptores.	Aplicable	Tratamiento de aguas residuales antes de cualquier descarga a cuerpo receptor.	Planos, memoria descriptiva, MIA, ETJ, programas ambientales, bitácoras y autorizaciones sectoriales según la materia.	Control de la intervención y prevención de efectos sobre vegetación, fauna, suelo, agua, residuos o territorio.

Fuente: Actualización del Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México, publicada el 11 de mayo de 2023; criterios U-107 reproducidos en documentos oficiales de SEMARNAT de 2025 que aplican la actualización 2023.

2.4.3 UGA Fo 3 89 del POERSVBA y criterios de regulación ecológica

La UGA Fo 3 89 corresponde a Mesa de Jaimes, municipio de Valle de Bravo. La ficha oficial del Gobierno del Estado de México reporta 1,214.21 ha, uso predominante Forestal, calidad ecológica Media, fragilidad ambiental Alta, presión antropogénica Alta, vulnerabilidad Baja y política territorial de Restauración.

La tabla de criterios del POERSVBA asigna a Fo 3 89 los criterios Fo 19 a Fo 48, con la salvedad de que no existe un criterio Fo 22 en la tabla consultada, y los criterios compatibles FF 1, FF 3, FF 5 a FF 21, MAE 1, MAE 18 a MAE 20, MAE 24 a MAE 33 y EI 51.

La aplicación de los criterios forestales exige distinguir entre criterios dirigidos a aprovechamientos forestales y criterios que establecen prohibiciones o condiciones territoriales generales. En particular, Fo 27 y Fo 28 establecen restricciones al cambio de uso del suelo y a la remoción de vegetación forestal para usos no forestales. Estas disposiciones constituyen una condicionante territorial relevante para el proyecto y no se presentan como plenamente compatibles por el solo hecho de contar con un procedimiento federal de CUSTF. La autorización federal de CUSTF y la evaluación de impacto ambiental deben analizarse conjuntamente con la regulación territorial estatal aplicable.

La política de Restauración refuerza la conservación de la cobertura vegetal no intervenida, la restauración de superficies alteradas, la prevención de erosión, el mantenimiento de escurrimientos y la recuperación de áreas temporalmente afectadas.

Tabla 2.7. UGA Fo 3 89 del POERSVBA y criterios de regulación ecológica.

Criterio	Disposición	Aplicabilidad	Mecanismo de aplicación	Evidencia	Efecto / condicionante
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.	Aplicable	Se integra mediante delimitación de áreas de intervención, protección de vegetación y fauna, control de escurrimientos, restauración y manejo ambiental.	Planos y memoria descriptiva; MIA; ETJ; programas ambientales; bitácoras; registros de restauración y, cuando corresponda, autorizaciones sectoriales.	Prevención de pérdida de cobertura, erosión, contaminación, fragmentación y afectación de fauna; o, en los criterios sectoriales, ausencia de obligación directa.
FF 3	No existe criterio FF 3	Condicionada	Su aplicación depende de la existencia del supuesto específico regulado por el criterio dentro del área de intervención.	Planos y memoria descriptiva; MIA; ETJ; programas ambientales; bitácoras; registros de restauración y, cuando corresponda, autorizaciones sectoriales.	Prevención de pérdida de cobertura, erosión, contaminación, fragmentación y afectación de fauna; o, en los criterios sectoriales, ausencia de obligación directa.
FF 5	Se permite el aprovechamiento de flora y fauna silvestre con fines de autoconsumo por parte de las comunidades locales	Condicionada	Su aplicación depende de la existencia del supuesto específico regulado por el criterio dentro del área de intervención.	Planos y memoria descriptiva; MIA; ETJ; programas ambientales; bitácoras; registros de restauración y, cuando corresponda, autorizaciones sectoriales.	Prevención de pérdida de cobertura, erosión, contaminación, fragmentación y afectación de fauna; o, en los criterios sectoriales, ausencia de obligación directa.
FF 6	Se prohibe la tala o desmonte de la vegetación marginal de los cuerpos de agua o riparia.	Aplicable	Se integra mediante delimitación de áreas de intervención, protección de vegetación y fauna, control de escurrimientos, restauración y manejo ambiental.	Planos y memoria descriptiva; MIA; ETJ; programas ambientales; bitácoras; registros de restauración y, cuando corresponda, autorizaciones sectoriales.	Prevención de pérdida de cobertura, erosión, contaminación, fragmentación y afectación de fauna; o, en los criterios sectoriales, ausencia de obligación directa.
FF 7	Se promoverá el uso de técnicas tradicionales en el aprovechamiento de los recursos naturales	Condicionada	Su aplicación depende de la existencia del supuesto específico regulado por el criterio dentro del área de intervención.	Planos y memoria descriptiva; MIA; ETJ; programas ambientales; bitácoras; registros de restauración y, cuando corresponda, autorizaciones sectoriales.	Prevención de pérdida de cobertura, erosión, contaminación, fragmentación y afectación de fauna; o, en los criterios sectoriales, ausencia de obligación directa.
FF 8	Se prohibe la modificación de las áreas de oviposición de aves.	Aplicable	Se integra mediante delimitación de áreas de intervención, protección de vegetación y fauna, control de escurrimientos, restauración y manejo ambiental.	Planos y memoria descriptiva; MIA; ETJ; programas ambientales; bitácoras; registros de restauración y, cuando corresponda, autorizaciones sectoriales.	Prevención de pérdida de cobertura, erosión, contaminación, fragmentación y afectación de fauna; o, en los criterios sectoriales, ausencia de obligación directa.
FF 9	En las construcciones, deberán dejarse en pie los árboles más desarrollados de la vegetación original.	Aplicable	Se integra mediante delimitación de áreas de intervención, protección de vegetación y fauna, control de escurrimientos, restauración y manejo ambiental.	Planos y memoria descriptiva; MIA; ETJ; programas ambientales; bitácoras; registros de restauración y, cuando corresponda, autorizaciones sectoriales.	Prevención de pérdida de cobertura, erosión, contaminación, fragmentación y afectación de fauna; o, en los criterios sectoriales, ausencia de obligación directa.
FF 10	Se prohibe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre, salvo autorización expresa para pie de cría.	Aplicable	Se integra mediante delimitación de áreas de intervención, protección de vegetación y fauna, control de escurrimientos, restauración y manejo ambiental.	Planos y memoria descriptiva; MIA; ETJ; programas ambientales; bitácoras; registros de restauración y, cuando corresponda, autorizaciones sectoriales.	Prevención de pérdida de cobertura, erosión, contaminación, fragmentación y afectación de fauna; o, en los criterios sectoriales, ausencia de obligación directa.
FF 11	Se permite establecer viveros e invernaderos.	Condicionada	Su aplicación depende de la existencia del supuesto específico regulado por el criterio dentro del área de intervención.	Planos y memoria descriptiva; MIA; ETJ; programas ambientales; bitácoras; registros de restauración y, cuando corresponda, autorizaciones	Prevención de pérdida de cobertura, erosión, contaminación, fragmentación y afectación de fauna; o, en los criterios

Criterio	Disposición	Aplicabilidad	Mecanismo de aplicación	Evidencia	Efecto / condicionante
				sectoriales.	sectoriales, ausencia de obligación directa.
FF 12	Solo se permite el comercio de fauna silvestre dentro de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS).	Condicionada	Su aplicación depende de la existencia del supuesto específico regulado por el criterio dentro del área de intervención.	Planos y memoria descriptiva; MIA; ETJ; programas ambientales; bitácoras; registros de restauración y, cuando corresponda, autorizaciones sectoriales.	Prevención de pérdida de cobertura, erosión, contaminación, fragmentación y afectación de fauna; o, en los criterios sectoriales, ausencia de obligación directa.
FF 13	Se permite la instalación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) en la modalidad de manejo intensivo para uso comercial, repoblación o recreación.	Condicionada	Su aplicación depende de la existencia del supuesto específico regulado por el criterio dentro del área de intervención.	Planos y memoria descriptiva; MIA; ETJ; programas ambientales; bitácoras; registros de restauración y, cuando corresponda, autorizaciones sectoriales.	Prevención de pérdida de cobertura, erosión, contaminación, fragmentación y afectación de fauna; o, en los criterios sectoriales, ausencia de obligación directa.
FF 14	Se promoverá el cultivo de especies de aves, anfibios y reptiles.	Condicionada	Su aplicación depende de la existencia del supuesto específico regulado por el criterio dentro del área de intervención.	Planos y memoria descriptiva; MIA; ETJ; programas ambientales; bitácoras; registros de restauración y, cuando corresponda, autorizaciones sectoriales.	Prevención de pérdida de cobertura, erosión, contaminación, fragmentación y afectación de fauna; o, en los criterios sectoriales, ausencia de obligación directa.
FF 15	Se prohibe la introducción de especies exóticas.	Aplicable	Se integra mediante delimitación de áreas de intervención, protección de vegetación y fauna, control de escurrimientos, restauración y manejo ambiental.	Planos y memoria descriptiva; MIA; ETJ; programas ambientales; bitácoras; registros de restauración y, cuando corresponda, autorizaciones sectoriales.	Prevención de pérdida de cobertura, erosión, contaminación, fragmentación y afectación de fauna; o, en los criterios sectoriales, ausencia de obligación directa.
FF 16	Se promoverá la erradicación de (Casuarina equisetifolia y Eucaliptus ssp.) y el reestablecimiento de la flora nativa.	Condicionada	Su aplicación depende de la existencia del supuesto específico regulado por el criterio dentro del área de intervención.	Planos y memoria descriptiva; MIA; ETJ; programas ambientales; bitácoras; registros de restauración y, cuando corresponda, autorizaciones sectoriales.	Prevención de pérdida de cobertura, erosión, contaminación, fragmentación y afectación de fauna; o, en los criterios sectoriales, ausencia de obligación directa.
FF 17	En las áreas jardinadas se emplearan preferentemente plantas nativas y el uso de especies exóticas se restringirá a aquellas especies cuya capacidad de propagación estÉ suprimida.	Aplicable	Se integra mediante delimitación de áreas de intervención, protección de vegetación y fauna, control de escurrimientos, restauración y manejo ambiental.	Planos y memoria descriptiva; MIA; ETJ; programas ambientales; bitácoras; registros de restauración y, cuando corresponda, autorizaciones sectoriales.	Prevención de pérdida de cobertura, erosión, contaminación, fragmentación y afectación de fauna; o, en los criterios sectoriales, ausencia de obligación directa.
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%.	Aplicable	Se integra mediante delimitación de áreas de intervención, protección de vegetación y fauna, control de escurrimientos, restauración y manejo ambiental.	Planos y memoria descriptiva; MIA; ETJ; programas ambientales; bitácoras; registros de restauración y, cuando corresponda, autorizaciones sectoriales.	Prevención de pérdida de cobertura, erosión, contaminación, fragmentación y afectación de fauna; o, en los criterios sectoriales, ausencia de obligación directa.
FF 19	En las áreas sujetas a manejo y aprovechamiento forestal queda estrictamente prohibida la tala durante el periodo de migración de la mariposa monarca (Danaus plexippus).	Condicionada	Su aplicación depende de la existencia del supuesto específico regulado por el criterio dentro del área de intervención.	Planos y memoria descriptiva; MIA; ETJ; programas ambientales; bitácoras; registros de restauración y, cuando corresponda, autorizaciones sectoriales.	Prevención de pérdida de cobertura, erosión, contaminación, fragmentación y afectación de fauna; o, en los criterios sectoriales, ausencia de obligación directa.
FF 20	El aprovechamiento de plantas medicinales estará restringido al uso doméstico.	Condicionada	Su aplicación depende de la existencia del supuesto específico regulado por el criterio dentro del área de intervención.	Planos y memoria descriptiva; MIA; ETJ; programas ambientales; bitácoras; registros de restauración y, cuando corresponda, autorizaciones	Prevención de pérdida de cobertura, erosión, contaminación, fragmentación y afectación de fauna; o, en los criterios

Criterio	Disposición	Aplicabilidad	Mecanismo de aplicación	Evidencia	Efecto / condicionante
				sectoriales.	sectoriales, ausencia de obligación directa.
FF 21	Se prohibe la quema de la vegetación	Aplicable	Se integra mediante delimitación de áreas de intervención, protección de vegetación y fauna, control de escurrimientos, restauración y manejo ambiental.	Planos y memoria descriptiva; MIA; ETJ; programas ambientales; bitácoras; registros de restauración y, cuando corresponda, autorizaciones sectoriales.	Prevención de pérdida de cobertura, erosión, contaminación, fragmentación y afectación de fauna; o, en los criterios sectoriales, ausencia de obligación directa.
Fo 19	FO 19.- Los aprovechamientos forestales deberán garantizar la permanencia de corredores faunísticos.	No aplica sectorialmente	El criterio regula aprovechamientos forestales, manejo silvícola, viveros, plaguicidas o maquinaria forestal; el proyecto no constituye un aprovechamiento forestal.	Planos y memoria descriptiva; MIA; ETJ; programas ambientales; bitácoras; registros de restauración y, cuando corresponda, autorizaciones sectoriales.	Prevención de pérdida de cobertura, erosión, contaminación, fragmentación y afectación de fauna; o, en los criterios sectoriales, ausencia de obligación directa.
Fo 20	FO 20.- Se deberán crear viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal.	No aplica sectorialmente	El criterio regula aprovechamientos forestales, manejo silvícola, viveros, plaguicidas o maquinaria forestal; el proyecto no constituye un aprovechamiento forestal.	Planos y memoria descriptiva; MIA; ETJ; programas ambientales; bitácoras; registros de restauración y, cuando corresponda, autorizaciones sectoriales.	Prevención de pérdida de cobertura, erosión, contaminación, fragmentación y afectación de fauna; o, en los criterios sectoriales, ausencia de obligación directa.
Fo 21	FO 21.- En la creación de viveros se deberán utilizar semillas extraídas del bosque que se pretende restaurar o reforestar.	No aplica sectorialmente	El criterio regula aprovechamientos forestales, manejo silvícola, viveros, plaguicidas o maquinaria forestal; el proyecto no constituye un aprovechamiento forestal.	Planos y memoria descriptiva; MIA; ETJ; programas ambientales; bitácoras; registros de restauración y, cuando corresponda, autorizaciones sectoriales.	Prevención de pérdida de cobertura, erosión, contaminación, fragmentación y afectación de fauna; o, en los criterios sectoriales, ausencia de obligación directa.
Fo 22	No existe.	Condicionada	Su aplicación depende de la existencia del supuesto específico regulado por el criterio dentro del área de intervención.	Planos y memoria descriptiva; MIA; ETJ; programas ambientales; bitácoras; registros de restauración y, cuando corresponda, autorizaciones sectoriales.	Prevención de pérdida de cobertura, erosión, contaminación, fragmentación y afectación de fauna; o, en los criterios sectoriales, ausencia de obligación directa.
Fo 23	FO 23.- Los aprovechamientos forestales deberán estar acompañados de un programa de reforestación con especies nativas	No aplica sectorialmente	El criterio regula aprovechamientos forestales, manejo silvícola, viveros, plaguicidas o maquinaria forestal; el proyecto no constituye un aprovechamiento forestal.	Planos y memoria descriptiva; MIA; ETJ; programas ambientales; bitácoras; registros de restauración y, cuando corresponda, autorizaciones sectoriales.	Prevención de pérdida de cobertura, erosión, contaminación, fragmentación y afectación de fauna; o, en los criterios sectoriales, ausencia de obligación directa.
Fo 24	FO 24.- Todo aprovechamiento forestal deberá contar con un plan de prevención de incendios forestales.	No aplica sectorialmente	El criterio regula aprovechamientos forestales, manejo silvícola, viveros, plaguicidas o maquinaria forestal; el proyecto no constituye un aprovechamiento forestal.	Planos y memoria descriptiva; MIA; ETJ; programas ambientales; bitácoras; registros de restauración y, cuando corresponda, autorizaciones sectoriales.	Prevención de pérdida de cobertura, erosión, contaminación, fragmentación y afectación de fauna; o, en los criterios sectoriales, ausencia de obligación directa.
Fo 25	FO 25.- Será obligación de propietarios y poseedores de terrenos forestales la apertura de guardarrayas, limpieza y control de material combustible y la integración de brigadas preventivas.	No aplica sectorialmente	El criterio regula aprovechamientos forestales, manejo silvícola, viveros, plaguicidas o maquinaria forestal; el proyecto no constituye un aprovechamiento forestal.	Planos y memoria descriptiva; MIA; ETJ; programas ambientales; bitácoras; registros de restauración y, cuando corresponda, autorizaciones sectoriales.	Prevención de pérdida de cobertura, erosión, contaminación, fragmentación y afectación de fauna; o, en los criterios sectoriales, ausencia de obligación directa.
Fo 26	FO 26.- Se prohíbe la explotación y/o extracción de resinas de especies bajo protección especial, de acuerdo a lo establecido en la NOM-059-ECOL-1994.	No aplica sectorialmente	El criterio regula aprovechamientos forestales, manejo silvícola, viveros, plaguicidas o maquinaria forestal; el proyecto no constituye un	Planos y memoria descriptiva; MIA; ETJ; programas ambientales; bitácoras; registros de restauración y, cuando corresponda, autorizaciones	Prevención de pérdida de cobertura, erosión, contaminación, fragmentación y afectación de fauna; o, en los criterios

Criterio	Disposición	Aplicabilidad	Mecanismo de aplicación	Evidencia	Efecto / condicionante
			aprovechamiento forestal.	sectoriales.	sectoriales, ausencia de obligación directa.
Fo 27	FO 27.- Se prohíbe el cambio del uso de suelo	Restricción directa	La superficie forestal por afectar de 583.22 m² se vincula con el cambio de uso de suelo; el criterio establece una restricción territorial que debe analizarse frente al CUSTF y al resto de autorizaciones.	Planos y memoria descriptiva; MIA; ETJ; programas ambientales; bitácoras; registros de restauración y, cuando corresponda, autorizaciones sectoriales.	Prevención de pérdida de cobertura, erosión, contaminación, fragmentación y afectación de fauna; o, en los criterios sectoriales, ausencia de obligación directa.
Fo 28	FO 28.- Se prohíbe el cambio de uso del suelo o la remoción total o parcial de la vegetación de terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales.	Restricción directa	La superficie forestal por afectar de 583.22 m² se vincula con el cambio de uso de suelo; el criterio establece una restricción territorial que debe analizarse frente al CUSTF y al resto de autorizaciones.	Planos y memoria descriptiva; MIA; ETJ; programas ambientales; bitácoras; registros de restauración y, cuando corresponda, autorizaciones sectoriales.	Prevención de pérdida de cobertura, erosión, contaminación, fragmentación y afectación de fauna; o, en los criterios sectoriales, ausencia de obligación directa.
Fo 29	FO 29.- Se prohíbe la conversión de tierras agrícolas a aprovechamientos forestales	No aplica sectorialmente	El criterio regula aprovechamientos forestales, manejo silvícola, viveros, plaguicidas o maquinaria forestal; el proyecto no constituye un aprovechamiento forestal.	Planos y memoria descriptiva; MIA; ETJ; programas ambientales; bitácoras; registros de restauración y, cuando corresponda, autorizaciones sectoriales.	Prevención de pérdida de cobertura, erosión, contaminación, fragmentación y afectación de fauna; o, en los criterios sectoriales, ausencia de obligación directa.
Fo 30	FO 30.- Se alentará la conversión de terrenos agrícolas y ganaderos hacia usos forestales	No aplica sectorialmente	El criterio regula aprovechamientos forestales, manejo silvícola, viveros, plaguicidas o maquinaria forestal; el proyecto no constituye un aprovechamiento forestal.	Planos y memoria descriptiva; MIA; ETJ; programas ambientales; bitácoras; registros de restauración y, cuando corresponda, autorizaciones sectoriales.	Prevención de pérdida de cobertura, erosión, contaminación, fragmentación y afectación de fauna; o, en los criterios sectoriales, ausencia de obligación directa.
Fo 31	FO 31.- Se promoverá el establecimiento de cortinas rompevientos para la protección de renuevos.	No aplica sectorialmente	El criterio regula aprovechamientos forestales, manejo silvícola, viveros, plaguicidas o maquinaria forestal; el proyecto no constituye un aprovechamiento forestal.	Planos y memoria descriptiva; MIA; ETJ; programas ambientales; bitácoras; registros de restauración y, cuando corresponda, autorizaciones sectoriales.	Prevención de pérdida de cobertura, erosión, contaminación, fragmentación y afectación de fauna; o, en los criterios sectoriales, ausencia de obligación directa.
Fo 32	FO 32.- En las áreas de tala, los residuos vegetales deberán permanecer en el sitio en una proporción que no represente un riesgo por acumulación de combustible.	No aplica sectorialmente	El criterio regula aprovechamientos forestales, manejo silvícola, viveros, plaguicidas o maquinaria forestal; el proyecto no constituye un aprovechamiento forestal.	Planos y memoria descriptiva; MIA; ETJ; programas ambientales; bitácoras; registros de restauración y, cuando corresponda, autorizaciones sectoriales.	Prevención de pérdida de cobertura, erosión, contaminación, fragmentación y afectación de fauna; o, en los criterios sectoriales, ausencia de obligación directa.
Fo 33	FO 33.- Se dará preferencia a la rehabilitación de terracerías existentes, nunca a la nueva construcción de terracerías.	No aplica sectorialmente	El criterio regula aprovechamientos forestales, manejo silvícola, viveros, plaguicidas o maquinaria forestal; el proyecto no constituye un aprovechamiento forestal.	Planos y memoria descriptiva; MIA; ETJ; programas ambientales; bitácoras; registros de restauración y, cuando corresponda, autorizaciones sectoriales.	Prevención de pérdida de cobertura, erosión, contaminación, fragmentación y afectación de fauna; o, en los criterios sectoriales, ausencia de obligación directa.
Fo 34	FO 34.- En áreas con pendientes mayores a 8% se deberá conservar o, en su caso restaurar la vegetación del sotobosque.	Aplicable	Se integra mediante delimitación de áreas de intervención, protección de vegetación y fauna, control de escurrimientos, restauración y manejo ambiental.	Planos y memoria descriptiva; MIA; ETJ; programas ambientales; bitácoras; registros de restauración y, cuando corresponda, autorizaciones sectoriales.	Prevención de pérdida de cobertura, erosión, contaminación, fragmentación y afectación de fauna; o, en los criterios sectoriales, ausencia de obligación directa.
Fo 35	FO 35.- En los aclareos se evitará el corte de raíz, se recomienda dejar los tocones en pie.	No aplica sectorialmente	El criterio regula aprovechamientos forestales, manejo silvícola, viveros, plaguicidas o maquinaria forestal; el proyecto no constituye un	Planos y memoria descriptiva; MIA; ETJ; programas ambientales; bitácoras; registros de restauración y, cuando corresponda, autorizaciones	Prevención de pérdida de cobertura, erosión, contaminación, fragmentación y afectación de fauna; o, en los criterios

Criterio	Disposición	Aplicabilidad	Mecanismo de aplicación	Evidencia	Efecto / condicionante
			aprovechamiento forestal.	sectoriales.	sectoriales, ausencia de obligación directa.
Fo 36	FO 36.- En áreas sujetas a restauración, con erosión severa se recomienda la utilización comercial de Cassuarina sp. Con un primer aclareo a los 10 años y un segundo aclareo total de la población a los 20 años, previo a la introducción de especies maderables nativas	No aplica sectorialmente	El criterio regula aprovechamientos forestales, manejo silvícola, viveros, plaguicidas o maquinaria forestal; el proyecto no constituye un aprovechamiento forestal.	Planos y memoria descriptiva; MIA; ETJ; programas ambientales; bitácoras; registros de restauración y, cuando corresponda, autorizaciones sectoriales.	Prevención de pérdida de cobertura, erosión, contaminación, fragmentación y afectación de fauna; o, en los criterios sectoriales, ausencia de obligación directa.
Fo 37	FO 37.- Las autoridades deberán promover campañas periódicas de reforestación.	No aplica sectorialmente	El criterio regula aprovechamientos forestales, manejo silvícola, viveros, plaguicidas o maquinaria forestal; el proyecto no constituye un aprovechamiento forestal.	Planos y memoria descriptiva; MIA; ETJ; programas ambientales; bitácoras; registros de restauración y, cuando corresponda, autorizaciones sectoriales.	Prevención de pérdida de cobertura, erosión, contaminación, fragmentación y afectación de fauna; o, en los criterios sectoriales, ausencia de obligación directa.
Fo 38	FO 38.- Se preferirá la regeneración natural del bosque a la reforestación.	No aplica sectorialmente	El criterio regula aprovechamientos forestales, manejo silvícola, viveros, plaguicidas o maquinaria forestal; el proyecto no constituye un aprovechamiento forestal.	Planos y memoria descriptiva; MIA; ETJ; programas ambientales; bitácoras; registros de restauración y, cuando corresponda, autorizaciones sectoriales.	Prevención de pérdida de cobertura, erosión, contaminación, fragmentación y afectación de fauna; o, en los criterios sectoriales, ausencia de obligación directa.
Fo 39	FO 39.- Se promoverá el enriquecimiento de acahuales con especies maderables y no maderables con valor de uso y comercial.	No aplica sectorialmente	El criterio regula aprovechamientos forestales, manejo silvícola, viveros, plaguicidas o maquinaria forestal; el proyecto no constituye un aprovechamiento forestal.	Planos y memoria descriptiva; MIA; ETJ; programas ambientales; bitácoras; registros de restauración y, cuando corresponda, autorizaciones sectoriales.	Prevención de pérdida de cobertura, erosión, contaminación, fragmentación y afectación de fauna; o, en los criterios sectoriales, ausencia de obligación directa.
Fo 40	FO 40.- Los aprovechamientos forestales, y la apertura de caminos forestales deberán evitar la modificación u obstrucción de corrientes de agua superficiales y subterráneas.	Aplicable	Se integra mediante delimitación de áreas de intervención, protección de vegetación y fauna, control de escurrimientos, restauración y manejo ambiental.	Planos y memoria descriptiva; MIA; ETJ; programas ambientales; bitácoras; registros de restauración y, cuando corresponda, autorizaciones sectoriales.	Prevención de pérdida de cobertura, erosión, contaminación, fragmentación y afectación de fauna; o, en los criterios sectoriales, ausencia de obligación directa.
Fo 41	FO 41.- En las áreas de aprovechamiento forestal se deberán monitorear las cualidades fisicoquímicas de los cuerpos de agua.	No aplica sectorialmente	El criterio regula aprovechamientos forestales, manejo silvícola, viveros, plaguicidas o maquinaria forestal; el proyecto no constituye un aprovechamiento forestal.	Planos y memoria descriptiva; MIA; ETJ; programas ambientales; bitácoras; registros de restauración y, cuando corresponda, autorizaciones sectoriales.	Prevención de pérdida de cobertura, erosión, contaminación, fragmentación y afectación de fauna; o, en los criterios sectoriales, ausencia de obligación directa.
Fo 42	FO 42.- Los monitoreos de cuerpos de agua subterráneos y superficiales estarán dirigidos a la prevención de la acumulación de nitratos y nitritos.	No aplica sectorialmente	El criterio regula aprovechamientos forestales, manejo silvícola, viveros, plaguicidas o maquinaria forestal; el proyecto no constituye un aprovechamiento forestal.	Planos y memoria descriptiva; MIA; ETJ; programas ambientales; bitácoras; registros de restauración y, cuando corresponda, autorizaciones sectoriales.	Prevención de pérdida de cobertura, erosión, contaminación, fragmentación y afectación de fauna; o, en los criterios sectoriales, ausencia de obligación directa.
Fo 43	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.	Aplicable	Se integra mediante delimitación de áreas de intervención, protección de vegetación y fauna, control de escurrimientos, restauración y manejo ambiental.	Planos y memoria descriptiva; MIA; ETJ; programas ambientales; bitácoras; registros de restauración y, cuando corresponda, autorizaciones sectoriales.	Prevención de pérdida de cobertura, erosión, contaminación, fragmentación y afectación de fauna; o, en los criterios sectoriales, ausencia de obligación directa.
Fo 44	FO 44.- El manejo, aplicación, control, almacenamiento y disposición final de desechos de pesticidas y fertilizantes,	No aplica sectorialmente	El criterio regula aprovechamientos forestales, manejo silvícola, viveros, plaguicidas o maquinaria forestal; el	Planos y memoria descriptiva; MIA; ETJ; programas ambientales; bitácoras; registros de restauración y,	Prevención de pérdida de cobertura, erosión, contaminación, fragmentación y afectación de

Criterio	Disposición	Aplicabilidad	Mecanismo de aplicación	Evidencia	Efecto / condicionante
	deberá seguir los criterios de la NOM-001-ECOL-1996 (o la actualizada) y las consideraciones del Catálogo Oficial de Plaguicidas vigente.		proyecto no constituye un aprovechamiento forestal.	cuando corresponda, autorizaciones sectoriales.	fauna; o, en los criterios sectoriales, ausencia de obligación directa.
Fo 45	FO 45.- Se prohíbe la aplicación de herbicidas.	No aplica sectorialmente	El criterio regula aprovechamientos forestales, manejo silvícola, viveros, plaguicidas o maquinaria forestal; el proyecto no constituye un aprovechamiento forestal.	Planos y memoria descriptiva; MIA; ETJ; programas ambientales; bitácoras; registros de restauración y, cuando corresponda, autorizaciones sectoriales.	Prevención de pérdida de cobertura, erosión, contaminación, fragmentación y afectación de fauna; o, en los criterios sectoriales, ausencia de obligación directa.
Fo 46	FO 46.- El uso de plaguicidas se hará conforme a lo establecido al Diario Oficial de la Federación del 3 de enero de 1991.	No aplica sectorialmente	El criterio regula aprovechamientos forestales, manejo silvícola, viveros, plaguicidas o maquinaria forestal; el proyecto no constituye un aprovechamiento forestal.	Planos y memoria descriptiva; MIA; ETJ; programas ambientales; bitácoras; registros de restauración y, cuando corresponda, autorizaciones sectoriales.	Prevención de pérdida de cobertura, erosión, contaminación, fragmentación y afectación de fauna; o, en los criterios sectoriales, ausencia de obligación directa.
Fo 47	FO 47.- Se prohíbe el uso de maquinaria pesada.	No aplica sectorialmente	El criterio regula aprovechamientos forestales, manejo silvícola, viveros, plaguicidas o maquinaria forestal; el proyecto no constituye un aprovechamiento forestal.	Planos y memoria descriptiva; MIA; ETJ; programas ambientales; bitácoras; registros de restauración y, cuando corresponda, autorizaciones sectoriales.	Prevención de pérdida de cobertura, erosión, contaminación, fragmentación y afectación de fauna; o, en los criterios sectoriales, ausencia de obligación directa.
Fo 48	FO 48.- Se deberá garantizar la no infiltración de residuos contaminantes (combustibles, aceites, insecticidas, etc) al subsuelo.	Aplicable	Se integra mediante delimitación de áreas de intervención, protección de vegetación y fauna, control de escurrimientos, restauración y manejo ambiental.	Planos y memoria descriptiva; MIA; ETJ; programas ambientales; bitácoras; registros de restauración y, cuando corresponda, autorizaciones sectoriales.	Prevención de pérdida de cobertura, erosión, contaminación, fragmentación y afectación de fauna; o, en los criterios sectoriales, ausencia de obligación directa.
MAE 1	No existe criterio MAE 1	Aplicable	Se integra mediante delimitación de áreas de intervención, protección de vegetación y fauna, control de escurrimientos, restauración y manejo ambiental.	Planos y memoria descriptiva; MIA; ETJ; programas ambientales; bitácoras; registros de restauración y, cuando corresponda, autorizaciones sectoriales.	Prevención de pérdida de cobertura, erosión, contaminación, fragmentación y afectación de fauna; o, en los criterios sectoriales, ausencia de obligación directa.
MAE 18	En las áreas urbanizadas, los espacios abiertos conservarán la cubierta correspondiente al estrato arbóreo.	Aplicable	Se integra mediante delimitación de áreas de intervención, protección de vegetación y fauna, control de escurrimientos, restauración y manejo ambiental.	Planos y memoria descriptiva; MIA; ETJ; programas ambientales; bitácoras; registros de restauración y, cuando corresponda, autorizaciones sectoriales.	Prevención de pérdida de cobertura, erosión, contaminación, fragmentación y afectación de fauna; o, en los criterios sectoriales, ausencia de obligación directa.
MAE 19	Se deberá mantener o en su caso restaurar la vegetación de la zona federal de ríos y cuerpos de agua con especies como (Taxodium mucronatum, Fraxinus uhdei, Alnus acuminata ssp arguta, Salix bonpandiana y Acer negundo var. mexicanum).	Aplicable	Se integra mediante delimitación de áreas de intervención, protección de vegetación y fauna, control de escurrimientos, restauración y manejo ambiental.	Planos y memoria descriptiva; MIA; ETJ; programas ambientales; bitácoras; registros de restauración y, cuando corresponda, autorizaciones sectoriales.	Prevención de pérdida de cobertura, erosión, contaminación, fragmentación y afectación de fauna; o, en los criterios sectoriales, ausencia de obligación directa.
MAE 20	Se promoverá la reforestación en los sitios de recarga del acuífero	Aplicable	Se integra mediante delimitación de áreas de intervención, protección de vegetación y fauna, control de escurrimientos, restauración y manejo ambiental.	Planos y memoria descriptiva; MIA; ETJ; programas ambientales; bitácoras; registros de restauración y, cuando corresponda, autorizaciones sectoriales.	Prevención de pérdida de cobertura, erosión, contaminación, fragmentación y afectación de fauna; o, en los criterios sectoriales, ausencia de obligación directa.
MAE 24	Se prohibe el desmonte de la cobertura	Aplicable	Se integra mediante delimitación de	Planos y memoria descriptiva; MIA;	Prevención de pérdida de

Criterio	Disposición	Aplicabilidad	Mecanismo de aplicación	Evidencia	Efecto / condicionante
	vegetal.		áreas de intervención, protección de vegetación y fauna, control de escurrimientos, restauración y manejo ambiental.	ETJ; programas ambientales; bitácoras; registros de restauración y, cuando corresponda, autorizaciones sectoriales.	cobertura, erosión, contaminación, fragmentación y afectación de fauna; o, en los criterios sectoriales, ausencia de obligación directa.
MAE 25	Se prohibe el despalme.	Aplicable	Se integra mediante delimitación de áreas de intervención, protección de vegetación y fauna, control de escurrimientos, restauración y manejo ambiental.	Planos y memoria descriptiva; MIA; ETJ; programas ambientales; bitácoras; registros de restauración y, cuando corresponda, autorizaciones sectoriales.	Prevención de pérdida de cobertura, erosión, contaminación, fragmentación y afectación de fauna; o, en los criterios sectoriales, ausencia de obligación directa.
MAE 26	Se promoverá la reforestación con flora nativa.	Aplicable	Se integra mediante delimitación de áreas de intervención, protección de vegetación y fauna, control de escurrimientos, restauración y manejo ambiental.	Planos y memoria descriptiva; MIA; ETJ; programas ambientales; bitácoras; registros de restauración y, cuando corresponda, autorizaciones sectoriales.	Prevención de pérdida de cobertura, erosión, contaminación, fragmentación y afectación de fauna; o, en los criterios sectoriales, ausencia de obligación directa.
MAE 27	Se promoverá la restauración preferentemente con especies como (Abies religiosa, Cederla dugesii S. Wats, Juniperus deppeana Steud, Pinus ayacahuite var. Shaw, P. Martinezii Larsen, Populus simaroa, P. Tremuloides Michx. y Platymiscium lasiocarpum Sanw.	Aplicable	Se integra mediante delimitación de áreas de intervención, protección de vegetación y fauna, control de escurrimientos, restauración y manejo ambiental.	Planos y memoria descriptiva; MIA; ETJ; programas ambientales; bitácoras; registros de restauración y, cuando corresponda, autorizaciones sectoriales.	Prevención de pérdida de cobertura, erosión, contaminación, fragmentación y afectación de fauna; o, en los criterios sectoriales, ausencia de obligación directa.
MAE 28	En la restauración de bancos de préstamo de arena o material pétreo, la reforestación deberá llevarse a cabo con especies arbóreas y arbustivas nativas.	Condicionada	Su aplicación depende de la existencia del supuesto específico regulado por el criterio dentro del área de intervención.	Planos y memoria descriptiva; MIA; ETJ; programas ambientales; bitácoras; registros de restauración y, cuando corresponda, autorizaciones sectoriales.	Prevención de pérdida de cobertura, erosión, contaminación, fragmentación y afectación de fauna; o, en los criterios sectoriales, ausencia de obligación directa.
MAE 29	En la restauración, la reforestación deberá llevarse a cabo con una densidad mínima de 1000 árboles por hectárea.	Aplicable	Se integra mediante delimitación de áreas de intervención, protección de vegetación y fauna, control de escurrimientos, restauración y manejo ambiental.	Planos y memoria descriptiva; MIA; ETJ; programas ambientales; bitácoras; registros de restauración y, cuando corresponda, autorizaciones sectoriales.	Prevención de pérdida de cobertura, erosión, contaminación, fragmentación y afectación de fauna; o, en los criterios sectoriales, ausencia de obligación directa.
MAE 30	En la restauración, se deberá asegurar el desarrollo de la vegetación plantada y en su caso se repondrán los ejemplares que que no sobrevivan.	Aplicable	Se integra mediante delimitación de áreas de intervención, protección de vegetación y fauna, control de escurrimientos, restauración y manejo ambiental.	Planos y memoria descriptiva; MIA; ETJ; programas ambientales; bitácoras; registros de restauración y, cuando corresponda, autorizaciones sectoriales.	Prevención de pérdida de cobertura, erosión, contaminación, fragmentación y afectación de fauna; o, en los criterios sectoriales, ausencia de obligación directa.
MAE 31	Las zonas perturbadas deberán entrar a un esquema de restauración, permitiendose la recuperación natural de la vegetación.	Aplicable	Se integra mediante delimitación de áreas de intervención, protección de vegetación y fauna, control de escurrimientos, restauración y manejo ambiental.	Planos y memoria descriptiva; MIA; ETJ; programas ambientales; bitácoras; registros de restauración y, cuando corresponda, autorizaciones sectoriales.	Prevención de pérdida de cobertura, erosión, contaminación, fragmentación y afectación de fauna; o, en los criterios sectoriales, ausencia de obligación directa.
MAE 32	Solo se permitirá desmontar la cobertura vegetal necesaria para la restauración y mantenimiento del sitio arqueológico.	Condicionada	Su aplicación depende de la existencia del supuesto específico regulado por el criterio dentro del área de intervención.	Planos y memoria descriptiva; MIA; ETJ; programas ambientales; bitácoras; registros de restauración y, cuando corresponda, autorizaciones sectoriales.	Prevención de pérdida de cobertura, erosión, contaminación, fragmentación y afectación de fauna; o, en los criterios sectoriales, ausencia de obligación

Criterio	Disposición	Aplicabilidad	Mecanismo de aplicación	Evidencia	Efecto / condicionante
					directa.
MAE 33	Los proyectos a desarrollar deberán garantizar la conectividad de la vegetación natural entre predios colindantes para la movilización de la fauna silvestre.	Aplicable	Se integra mediante delimitación de áreas de intervención, protección de vegetación y fauna, control de escurrimientos, restauración y manejo ambiental.	Planos y memoria descriptiva; MIA; ETJ; programas ambientales; bitácoras; registros de restauración y, cuando corresponda, autorizaciones sectoriales.	Prevención de pérdida de cobertura, erosión, contaminación, fragmentación y afectación de fauna; o, en los criterios sectoriales, ausencia de obligación directa.
EI 51	Solo se permite el establecimiento de infraestructura destinada a la conservaciòn y rescate de la zona arqueològica	Condicionada	Su aplicación depende de la existencia del supuesto específico regulado por el criterio dentro del área de intervención.	Planos y memoria descriptiva; MIA; ETJ; programas ambientales; bitácoras; registros de restauración y, cuando corresponda, autorizaciones sectoriales.	Prevención de pérdida de cobertura, erosión, contaminación, fragmentación y afectación de fauna; o, en los criterios sectoriales, ausencia de obligación directa.

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Subcuenca Valle de Bravo-Amanalco; tabla oficial de criterios de regulación ecológica del Gobierno del Estado de México y base de criterios utilizada para el análisis.

2.4.4 UGA U73-16 del POERMM y lineamientos L1, L6, L7 y L8

La UGA U73-16 presenta política de Protección, uso predominante de Provisión de Bienes y Servicios Ambientales, aptitud de Áreas Naturales Protegidas, conflicto ambiental Sin Conflicto y prioridad Media. Los lineamientos asignados son L1, L6, L7 y L8.

Tabla 2.8. UGA U73-16 del POERMM y lineamientos L1, L6, L7 y L8.

Lineamiento	Contenido	Mecanismo de aplicación	Evidencia	Efecto
L1	Fortalecer y consolidar los usos del suelo actuales en áreas sin conflictos ambientales.	Conservación de la estructura territorial existente y congruencia con el uso urbano autorizado.	Plano de zonificación, PMDU, cartografía POERMM y MIA.	Mantener el proyecto dentro de la zona urbana/urbanizable y limitar expansión fuera del polígono.
L6	Incrementar la calidad ambiental de áreas con procesos de declinación de fertilidad, erosión o pérdida de función productiva.	Control de erosión, manejo de suelo y restauración de superficies intervenidas.	Programa de restauración, medidas de suelo y agua, bitácoras.	Reducción de erosión y recuperación de funciones ambientales.
L7	Mantener los asentamientos humanos en zonas urbanas y urbanizables y fuera de áreas con amenaza de deslizamientos.	Correspondencia con SSRN8 y control de riesgos geológicos y de estabilidad.	PMDU, cartografía de zonificación, estudios de riesgo y diseño.	Limitación del desarrollo a zonas territorialmente compatibles.
L8	Mantener la calidad de áreas prioritarias para la provisión de bienes y servicios ambientales.	Conservación de vegetación no intervenida, manejo de agua, restauración y control de residuos.	MIA, ETJ, programas de agua, restauración y residuos.	Mantenimiento de servicios ecosistémicos y reducción de presión sobre el ANP.

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Mariposa Monarca; Gaceta del Gobierno del Estado de México, 26 de diciembre de 2007; criterios de lineamientos reproducidos por SEMARNAT.

2.5 Programas y Planes de Desarrollo Urbano

2.5.1 Compatibilidad de uso del suelo, densidades y coeficientes urbanísticos

La zonificación municipal aplicable al Área del Proyecto corresponde a la clave SSRN8, identificada como Área no urbanizable SSRN8. Para esta zonificación se establece una densidad de tres viviendas por hectárea, una vivienda por lote mínimo, una superficie mínima de lote de 2,000 m², un frente mínimo de 25.00 m, un Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS) máximo de 17.5%, un Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS) máximo de 0.35, un área libre mínima de 82.5% y una altura máxima de dos niveles o 7.5 m sobre el nivel de desplante, sin sobrepasar la altura de las copas de los árboles existentes.

El Área del Proyecto presenta una superficie de 10,562.13 m², equivalente a 1.056213 ha. Con una densidad normativa de 3 viviendas/ha, la capacidad teórica correspondiente al área total del proyecto es de 3.168639 viviendas. El proyecto contempla tres viviendas residenciales, por lo que la intensidad habitacional proyectada es de 2.840336 viviendas/ha y se encuentra dentro del parámetro de tres viviendas por hectárea.

El COS máximo permitido para SSRN8 corresponde al 17.5% de la superficie del predio, equivalente a 1,848.37 m². El proyecto cuantifica 582 m² de desplante para las tres residencias y 22 m² correspondientes al cuarto de servicio o vigilancia, para un desplante edificado total de 604 m². La relación entre el desplante edificado y el Área del Proyecto corresponde a un COS efectivo de 5.72%, por debajo del máximo normativo de 17.5%.

El CUS máximo de 0.35 corresponde a una superficie construible máxima de 3,696.75 m² para el Área del Proyecto. Los cuadros arquitectónicos de las viviendas cuantifican superficies interiores construidas de 291 m² para la Casa Tipo 01, 291 m² para la Casa Tipo 02 y 322 m² para la Casa Tipo 03, que en conjunto representan 904 m². Con esta base, el CUS efectivo es 0.086, equivalente al 24.45% del CUS máximo permitido. Las superficies exteriores de las viviendas se mantienen diferenciadas de la superficie interior construida, por corresponder a una categoría de superficie distinta en los cuadros arquitectónicos.

Tabla 2.9. Compatibilidad de uso del suelo, densidades y coeficientes urbanísticos.

Parámetro	Dato del proyecto	Tratamiento técnico	Evidencia
Zonificación	SSRN8	Área no urbanizable SSRN8; base para aplicar los parámetros urbanísticos.	PMDU de Valle de Bravo y cartografía de zonificación.
Uso	Habitacional residencial	Tres viviendas residenciales.	Memoria descriptiva y planos arquitectónicos.
Área del Proyecto	10,562.13 m² (1.056213 ha)	Superficie oficial utilizada para la MIA y para los cálculos de densidad, COS y CUS.	Plano general y memoria descriptiva.
Densidad de vivienda	3 viviendas/ha	Capacidad teórica para 1.056213 ha: 3.168639 viviendas; proyecto: 3 viviendas.	Parámetro SSRN8 y superficie oficial del proyecto.
Lote mínimo	2,000 m²	Límite normativo por lote. Lote 01: 4,640 m²; Lote 02: 1,551 m²; Lote 03: 4,487 m².	PMDU y planos arquitectónicos.
Frente mínimo	25.00 m	Parámetro dimensional de la zonificación SSRN8.	PMDU.
COS máximo	17.5% = 1,848.37 m²	Desplante edificado: 604 m²; COS efectivo: 5.72%.	PMDU, memoria descriptiva y planos.
CUS máximo	0.35 = 3,696.75 m²	Superficie interior construida cuantificada: 904 m²; CUS efectivo: 0.086.	PMDU y cuadros de áreas arquitectónicos.
Área libre mínima	82.5% = 8,713.76 m²	Porcentaje residual normativo del predio; no se equipara automáticamente con toda superficie no edificada.	PMDU.
Altura máxima	2 niveles o 7.5 m	Además, no debe sobrepasar la altura de las copas de los árboles existentes.	PMDU y planos arquitectónicos.
Estacionamiento	2 cajones por vivienda; 6 en conjunto	Las superficies interiores de 291, 291 y 322 m² se ubican en el intervalo de 250 a 500 m²; la memoria contempla 2 vehículos por vivienda.	PMDU y memoria descriptiva/planos.
Consistencia de	10,678 m² en suma	Diferencia de 115.87 m². El valor	Planos arquitectónicos y

Parámetro	Dato del proyecto	Tratamiento técnico	Evidencia
superficies	de lotes vs. 10,562.13 m² AP	oficial de AP permanece en 10,562.13 m².	memoria descriptiva.

El área libre normativa mínima de SSRN8 corresponde al 82.5% del predio, equivalente a 8,713.76 m². Este valor constituye el límite normativo derivado del porcentaje de área libre y no se equipara directamente con la superficie físicamente libre del proyecto, debido a que las vialidades, puente, albercas, terrazas, áreas exteriores y demás componentes deben clasificarse conforme a la definición municipal aplicable a cada superficie.

Los parámetros de altura establecen un máximo de dos niveles o 7.5 m sobre el nivel de desplante, con la restricción adicional de no sobrepasar la altura de las copas de los árboles existentes. Las viviendas se encuentran representadas en los planos arquitectónicos mediante niveles habitacionales diferenciados, por lo que el parámetro de número de niveles forma parte de la compatibilidad urbanística del proyecto.

La regulación de estacionamiento establece, para viviendas con superficie de construcción de hasta 250 m², un cajón por vivienda; para superficies de 250 a 500 m², dos cajones por vivienda; y para superficies mayores de 501 m², tres cajones por vivienda. Los cuadros arquitectónicos cuantifican 291 m² de superficie interior para las Casas Tipo 01 y 02 y 322 m² para la Casa Tipo 03. Bajo esta base de superficie interior construida, las tres viviendas se ubican en el intervalo de 250 a 500 m² y requieren dos cajones por vivienda. La memoria descriptiva contempla estacionamiento cubierto para dos vehículos en cada residencia, por lo que se cuantifican seis cajones en el conjunto.

La superficie mínima de lote establecida para SSRN8 es de 2,000 m². Los planos arquitectónicos identifican superficies de 4,640 m² para el Lote 01, 1,551 m² para el Lote 02 y 4,487 m² para el Lote 03. En consecuencia, la superficie identificada para el Lote 02 es inferior al mínimo normativo de 2,000 m². Asimismo, la suma de las tres superficies arquitectónicas de lote asciende a 10,678 m², valor que difiere en 115.87 m² del Área del Proyecto de 10,562.13 m² utilizada como superficie oficial para la MIA. Esta diferencia se mantiene identificada como una discrepancia entre superficies arquitectónicas y la superficie oficial del proyecto, sin sustituir esta última ni alterar los cálculos ambientales y urbanísticos realizados sobre el Área del Proyecto.

El Área del Proyecto se representa dentro de dos categorías de protección ambiental: el Área de Protección de Recursos Naturales Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, de competencia federal, y el Parque Estatal Monte

Alto, de competencia estatal. La incidencia se analiza de forma separada debido a que cada ANP tiene fundamento, autoridad y régimen de manejo propios.

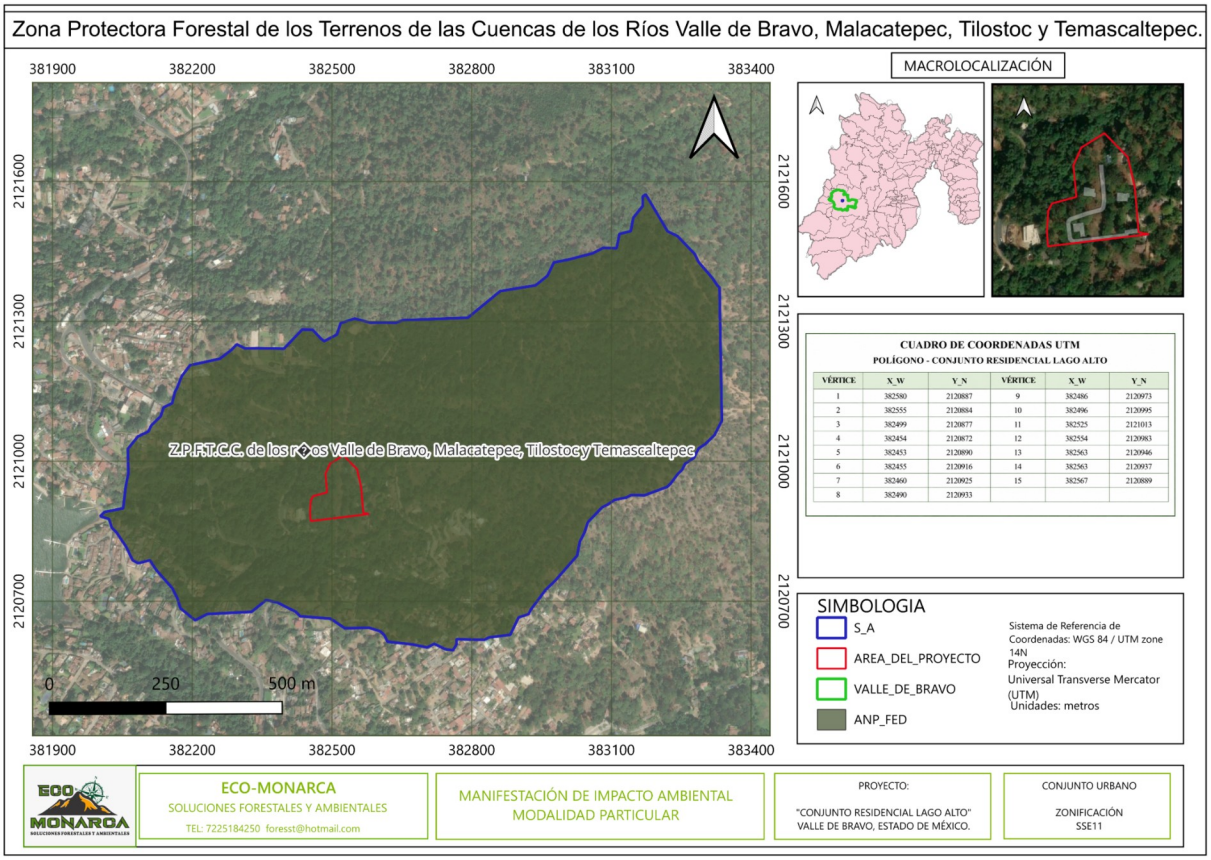


Figura 2.5. Incidencia del Área del Proyecto en el ANP federal.

Fuente: Cartografía proporcionada; WGS84 / UTM Zona 14N.

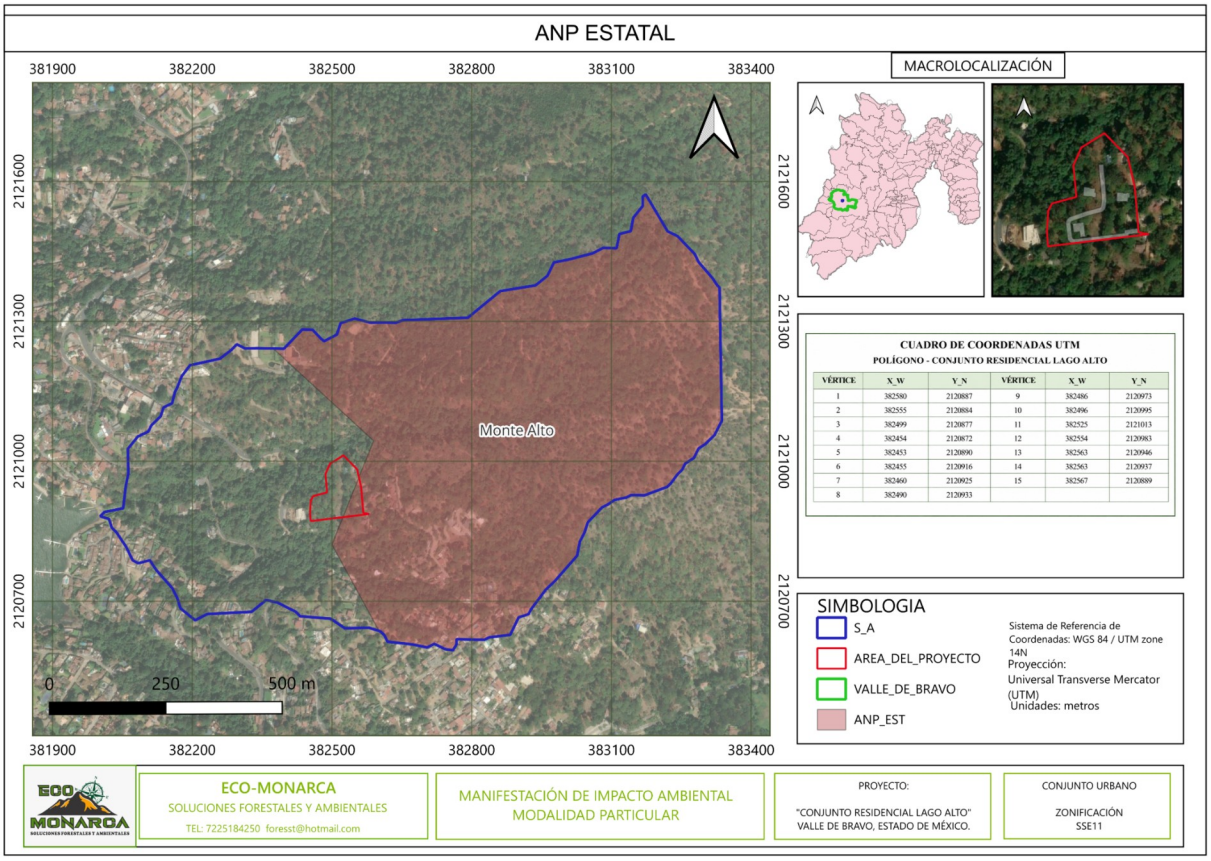


Figura 2.6. Incidencia del Área del Proyecto en el Parque Estatal Monte Alto.

Fuente: Cartografía proporcionada; WGS84 / UTM Zona 14N.

El ANP federal fue establecida originalmente mediante Decreto Presidencial de 21 de octubre de 1941, publicado el 15 de noviembre de 1941, y categorizada como Área de Protección de Recursos Naturales mediante Acuerdo publicado el 23 de junio de 2005. Su Programa de Manejo fue publicado mediante Acuerdo en el DOF el 30 de noviembre de 2018. El programa reporta una superficie calculada de 140,234-42-61.59 ha y contiene zonificación y subzonificación.

La incidencia del proyecto dentro de la poligonal federal es evidente en la cartografía integrada. La subzona específica de manejo no aparece identificada en el mapa de incidencia suministrado. Por ello, la vinculación se establece a nivel de poligonal y Programa de Manejo, sin asignar una subzona no demostrada.

[PENDIENTE: Incorporar el cruce geoespacial del polígono de 15 vértices del proyecto con la capa oficial de subzonificación del Programa de Manejo del APRN para identificar la subzona exacta y sus reglas administrativas particulares.]

El Parque Estatal Monte Alto fue declarado mediante Decreto publicado en la Gaceta del Gobierno del Estado de México el 28 de junio de 2013, con superficie oficial de 476 hectáreas. La cartografía proporcionada representa el Área del Proyecto dentro del polígono del Parque Estatal.

La consulta de las fuentes revisadas no identifica una incidencia cartográfica del Área del Proyecto con un sitio Ramsar o una ADVC. La ausencia de representación en los mapas incorporados no se utiliza para negar derechos o figuras de protección que puedan derivarse de una fuente oficial distinta.

Tabla 2.10. Compatibilidad de uso del suelo, densidades y coeficientes urbanísticos.

Figura	Incidencia	Mecanismo de aplicación	Evidencia	Condicionante
APRN federal	AP representada dentro de la poligonal.	Observancia del Programa de Manejo, zonificación y reglas administrativas.	Mapa ANP federal y DOF 30/11/2018.	Subzona específica por determinar mediante cruce oficial.
Parque Estatal Monte Alto	AP representada dentro de la poligonal.	Observancia del decreto y régimen estatal de ANP.	Mapa ANP estatal y decreto de 28/06/2013.	Compatibilidad con régimen estatal.
ADVC	No representada en la cartografía revisada.	No se atribuye una incidencia no demostrada.	Fuentes oficiales consultadas.	Verificación territorial cuando exista fuente específica.
Ramsar	No representado en la cartografía revisada.	No se atribuye una incidencia no demostrada.	Fuentes oficiales consultadas.	Verificación territorial cuando exista fuente específica.

Fuente: DOF, Programa de Manejo del APRN Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, 30/11/2018; Decreto del Parque Estatal Monte Alto, Gaceta del Gobierno del Estado de México, 28/06/2013; cartografía proporcionada.

2.7 Normas Oficiales Mexicanas (NOM) Aplicables

2.7.1 Vinculación analítica y aplicativa

Tabla 2.11. Vinculación analítica y aplicativa.

NOM	Materia	Aplicabilidad	Mecanismo / evidencia técnica	Efecto ambiental
NOM-059-SEMARNAT-2010	Flora y fauna silvestres en riesgo	Aplicable a especies efectivamente registradas o demostradas.	Inventario, programa de rescate, identificación de ejemplares, registros y bitácoras.	Protección de especies en riesgo y prevención de afectaciones.
NOM-001-SEMARNAT-2021	Descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la Nación	Aplicable cuando exista descarga dentro de su ámbito.	Sistema de tratamiento, monitoreo y evidencia analítica del efluente antes de la descarga.	Control de calidad del agua descargada.
NOM-081-SEMARNAT-1994	Ruido de fuentes fijas	Aplicación condicionada a fuentes que encuadren en su ámbito; la maquinaria móvil de construcción no se clasifica por sí sola como fuente fija.	Mediciones de ruido en fuentes fijas, cuando existan, y control de operación.	Prevención de emisiones sonoras fuera de límites.
NOM-052-SEMARNAT-2005	Identificación y clasificación de residuos peligrosos	Aplicable a residuos que presenten características de peligrosidad o estén listados.	Segregación, almacenamiento, etiquetado, registros y disposición mediante prestador autorizado.	Prevención de contaminación de suelo y agua.

NOM	Materia	Aplicabilidad	Mecanismo / evidencia técnica	Efecto ambiental
NOM-161-SEMARNAT-2011	Residuos de manejo especial y planes de manejo	Aplicable a residuos que encuadren en sus supuestos.	Separación, almacenamiento, valorización y entrega a infraestructura autorizada.	Reducción de disposición inadecuada y valorización de residuos.

Fuente: Normas Oficiales Mexicanas vigentes consultadas en fuentes oficiales de SEMARNAT y Diario Oficial de la Federación.

2.8 Incidencia en Comunidades Indígenas y Afromexicanas

2.8.1 Consulta del Catálogo Nacional del INPI y fundamentación sobre la procedencia de consulta previa

El Catálogo Nacional de Pueblos y Comunidades Indígenas y Afromexicanas constituye el instrumento oficial del INPI para identificar comunidades indígenas y afromexicanas como sujetos de derecho público. La consulta del catálogo forma parte de la verificación territorial de posibles titulares de derechos colectivos.

La ubicación municipal en Valle de Bravo no determina por sí sola la procedencia de una consulta previa. La procedencia requiere una relación territorial y material entre el proyecto y una comunidad indígena o afromexicana cuyos derechos colectivos puedan verse afectados directamente por la medida o autorización. La existencia de población indígena en el ámbito municipal tampoco equivale automáticamente a afectación de derechos colectivos.

Para Lago Alto, la determinación técnica se vincula con el polígono específico de 10,562.13 m², las obras de tres residencias, el cuarto de servicio o vigilancia, la vialidad interna, el puente, la superficie forestal por afectar y la incidencia en ANP y ordenamientos territoriales. La revisión del catálogo del INPI no sustituye la verificación territorial específica de comunidades y sus territorios.

Tabla 2.12. Consulta del Catálogo Nacional del INPI y fundamentación sobre la procedencia de consulta previa.

Elemento de análisis	Resultado técnico	Implicación
Municipio	Valle de Bravo, Estado de México.	El municipio constituye ámbito de búsqueda, no prueba por sí mismo afectación colectiva.
Polígono del proyecto	10,562.13 m².	La afectación debe analizarse respecto del territorio concreto del proyecto.
Obras	Tres residencias, cuarto de servicio/vigilancia, vialidad interna y puente.	La consulta previa, si procede, se relaciona con la afectación directa de derechos colectivos.
Catálogo INPI	Instrumento oficial de identificación de comunidades.	Se utiliza para verificar existencia y localización de comunidades.
Procedencia	No automática por ubicación municipal.	Requiere verificar afectación directa a derechos colectivos y la determinación de autoridad competente.

Fuente: Catálogo Nacional de Pueblos y Comunidades Indígenas y Afromexicanas del INPI, actualizado conforme al DOF del 21 de febrero de 2025; Constitución y marco nacional aplicable a derechos de pueblos y comunidades indígenas y afromexicanas.

2.9 Matriz Sintética de Vinculación Jurídica y Normativa

2.9.1 Tabla consolidada

Tabla 2.13. Tabla consolidada.

Instrumento jurídico	Disposición o restricción aplicable	Materia	Justificación y aplicación técnica	Evidencia de cumplimiento
Constitución, art. 4º	Derecho a medio ambiente sano	Prevención y protección ambiental	Medidas ambientales, evaluación y restauración.	MIA y programas ambientales.
LGEEPA art. 28, VII	CUSTF sujeto a EIA	Evaluación ambiental	Delimitación de 583.22 m² y articulación MIA-ETJ.	MIA, ETJ, planos.
LGEEPA art. 28, XI	Obras en ANP federal	ANP / EIA	Observancia del Programa de Manejo.	Mapa ANP, PM, MIA.
LGEEPA art. 30	Contenido sustantivo de MIA	EIA	Identificación de efectos y medidas.	MIA y matrices.
REIA arts. 5, 10-12	Supuestos y modalidad particular	EIA	Integración de MIA-P.	Expediente MIA.
REIA art. 14	Integración MIA-CUSTF	EIA / forestal	Correspondencia técnica MIA-ETJ.	MIA + ETJ.
LGEEPA art. 34	Publicación del extracto	Procedimiento EIA	Publicación posterior al ingreso dentro de 5 días y acreditación dentro de 3 días siguientes.	Periódico, escrito y enlace.
LGDFS art. 93	CUSTF por excepción	Forestal	ETJ y autorización forestal.	ETJ y resolución.
LGDFS art. 98	Compensación ambiental	Forestal	Depósito al Fondo Forestal Mexicano conforme al procedimiento.	Comprobante correspondiente.
LGVS	Protección de vida silvestre	Flora/fauna	Ahuyentamiento, rescate, reubicación y prevención.	Programa de fauna, bitácoras.
LAN	Cauces, zona federal y descargas	Agua	Puente, drenaje y autorizaciones hidráulicas cuando procedan.	Planos, delimitación CONAGUA.
POEGT 18.19 / UAB 67	Restauración y aprovechamiento sustentable	Ordenamiento nacional	Prevención de deterioro y congruencia con ordenamientos de mayor detalle.	Mapa y matriz.
POETEM U-107	Zonas urbanas-urbanizables	Ordenamiento estatal	Criterios sectoriales y remisión a PMDU.	Matriz U-107.
POERSVBA Fo 3 89	Restauración / Forestal	Ordenamiento regional	Criterios Fo, FF, MAE y EI; restricciones Fo27-Fo28.	Matriz Fo 3 89.
POERMM U73-16	Protección / PBSA	Ordenamiento regional	Lineamientos L1, L6, L7 y L8.	Matriz de lineamientos.
APRN federal	Conservación y manejo	ANP federal	Programa de Manejo y subzonificación.	Mapa, PM y autorización.

Instrumento jurídico	Disposición o restricción aplicable	Materia	Justificación y aplicación técnica	Evidencia de cumplimiento
Monte Alto	Parque Estatal	ANP estatal	Régimen estatal de protección.	Mapa y decreto.
PMDU / SSRN8	Uso habitacional y parámetros	Urbano	Compatibilidad de uso, COS, CUS, densidad y altura conforme ficha.	PMDU, licencia y planos.
NOM-059	Especies en riesgo	Biodiversidad	Protección y manejo de ejemplares listados.	Inventarios y programas.
NOM-001	Descargas	Agua	Tratamiento y monitoreo cuando exista descarga.	Análisis y registros.
NOM-081	Ruido de fuentes fijas	Ruido	Medición cuando exista fuente fija dentro del ámbito de la NOM.	Informes de medición.
NOM-052	Residuos peligrosos	Residuos	Identificación, segregación y manejo autorizado.	Bitácoras y manifiestos.
NOM-161	Residuos de manejo especial	Residuos	Separación, valorización y manejo conforme a supuesto.	Registros de gestión.

Fuente: Síntesis elaborada a partir de legislación federal vigente, ordenamientos ecológicos, decretos de ANP, Programa de Manejo federal, PMDU y documentación técnica del proyecto.

Control de congruencia normativa

La vinculación jurídica del proyecto presenta correspondencia directa con la evaluación de impacto ambiental, el cambio de uso de suelo forestal, la protección de vida silvestre, la regulación de aguas, los ordenamientos ecológicos, las áreas naturales protegidas, las normas oficiales mexicanas y la regulación urbana.

La condición territorial de mayor relevancia corresponde a la incidencia simultánea del proyecto en ANP federal y estatal, así como a la UGA Fo 3 89 del POERSVBA, cuya política es de Restauración y cuyos criterios Fo 27 y Fo 28 establecen restricciones expresas al cambio de uso de suelo y a la remoción de vegetación forestal para usos no forestales. Esta condición se incorpora como restricción jurídica territorial y no se sustituye por una afirmación genérica de compatibilidad.

La UGA U-107 del POETEM establece un marco urbano-urbanizable y remite la regulación de usos permitidos y no permitidos al Plan Municipal de Desarrollo Urbano. Por ello, la compatibilidad habitacional debe quedar respaldada por la ficha normativa SSRN8 y por las autorizaciones municipales correspondientes, incluyendo los parámetros de COS, CUS, densidad y altura.

La UGA U73-16 del POERMM establece política de Protección y lineamientos orientados a mantener la calidad ambiental, los asentamientos en zonas urbanas y urbanizables y la provisión de bienes y servicios ambientales. La aplicación al proyecto se concentra en conservación de vegetación, control de erosión, manejo de agua, residuos y observancia del régimen de ANP.

La incidencia dentro del ANP federal requiere identificar la subzona específica del Programa de Manejo antes de emitir una determinación definitiva sobre todas las reglas administrativas particulares. La cartografía general acredita la incidencia en la poligonal, pero no sustituye el cruce con la subzonificación oficial.

La publicación del extracto se encuentra jurídicamente diferenciada del ingreso de la MIA: la MIA se presenta primero; posteriormente se realiza la publicación dentro del plazo legal de cinco días y se acredita por escrito dentro de los tres días siguientes a la publicación.

La vinculación con comunidades indígenas y afromexicanas se mantiene como análisis de derechos colectivos. La ubicación municipal no genera por sí misma procedencia automática de consulta previa; la determinación requiere identificar una comunidad titular de derechos colectivos y una afectación directa derivada de la medida o autorización.

La aplicación final de las disposiciones se materializa mediante planos, memorias, cálculos, estudios, programas ambientales, autorizaciones y registros de cumplimiento. La matriz consolidada conserva la trazabilidad entre disposición, obra o actividad, mecanismo de aplicación, evidencia y efecto ambiental.

Fuente: Fuentes jurídicas y técnicas principales: LGEEPA (DOF 19/01/2026); REIA; LGDFS (DOF 01/04/2024); Reglamento LGDFS (reforma DOF 20/11/2025); LGVS; LAN; NOM-059-SEMARNAT-2010; NOM-001-SEMARNAT-2021; NOM-081-SEMARNAT-1994; NOM-052-SEMARNAT-2005; NOM-161-SEMARNAT-2011; POEGT; POETEM 2023; POERSVBA; POERMM; Programa de Manejo del APRN federal DOF 30/11/2018; Decreto del Parque Estatal Monte Alto 28/06/2013; PMDU Valle de Bravo; Catálogo Nacional del INPI; memoria descriptiva, planos y cartografía del proyecto.

CAPÍTULO III

DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA.

3.1 Delimitación del área de estudio y de la Región Ecológica

La Región Ecológica constituye la unidad territorial de referencia para describir las condiciones ambientales que interactúan con el proyecto y para interpretar la problemática existente en el entorno del Área del Proyecto. La delimitación integra criterios biofísicos, hidrológicos, de conectividad ecológica, ordenamiento territorial y uso del suelo. El análisis mantiene separadas las funciones del Área del Proyecto, del Área de Influencia y de la Región Ecológica.

Tabla 3.1. Diferenciación entre Área del Proyecto, Área de Influencia y Región Ecológica.

Unidad espacial	Superficie	Función en la MIA-P	Criterio de uso
Área del Proyecto (AP)	10,562.13 m² (1.056213 ha)	Polígono físico de las obras	Referencia de afectación directa
Área de Influencia (AI)	10,562.13 m² (1.056213 ha)	Ámbito donde pueden manifestarse efectos atribuibles al proyecto	Coincidente con AP con la evidencia consolidada; no se amplía sin mecanismo espacial demostrado
Región Ecológica	747,099.3638 m² (74.70993638 ha)	Contexto ambiental para caracterización y diagnóstico	No equivale al AI

Fuente: Capítulo IV, apartado 4.7 auditado; delimitación cartográfica consolidada del proyecto.

3.1.1 Criterios de delimitación

Tabla 3.2. Criterios aplicados para delimitar la Región Ecológica.

Criterio	Aplicación al proyecto	Interacción ambiental
Biofísico	Relieve, pendiente, geología, edafología y elevación	Determina estabilidad, infiltración, escurrimiento y erosión.
Hidrológico	Cuenca del Río Valle de Bravo, red de drenaje y escurrimientos locales	Relaciona las obras con rutas de flujo y regulación hídrica.
Conectividad ecológica	Continuidad de bosque de pino-encino, bordes y zonas urbanizadas	Determina continuidad de hábitat y desplazamiento de fauna.
Ordenamiento territorial	UGA y unidades ambientales utilizadas	Integra el contexto territorial y las

	en el Capítulo II	restricciones de uso.
Uso del suelo	Bosque de pino, zonas transformadas y cuerpos de agua regionales	Permite comparar cartografía oficial con condición predial.

Fuente: Cartografía temática del proyecto, POEGT, POETEM 2023, POERSVBA, POERMM y programa de manejo del APRN.

3.1.2 Superficie y relación con el Área del Proyecto

Tabla 3.3. Superficies maestras del Capítulo III.

Parámetro	Valor
Región Ecológica	747,099.3638 m² = 74.70993638 ha
Área del Proyecto	10,562.13 m² = 1.056213 ha
Relación AP/Región Ecológica	1.4138 %
Vegetación forestal por afectar	583.22 m² = 5.51 % del AP
Superficie forestal en conservación	9,978.91 m² = 94.49 % del AP

Fuente: Memoria descriptiva, inventario forestal y delimitación cartográfica consolidada.

La Región Ecológica proporciona la escala necesaria para interpretar procesos preexistentes y relaciones funcionales. El Área de Influencia se mantiene coincidente con el Área del Proyecto porque la evaluación consolidada de impactos no demuestra una extensión espacial adicional fuera del polígono; esta delimitación no sustituye la función regional de la Región Ecológica.

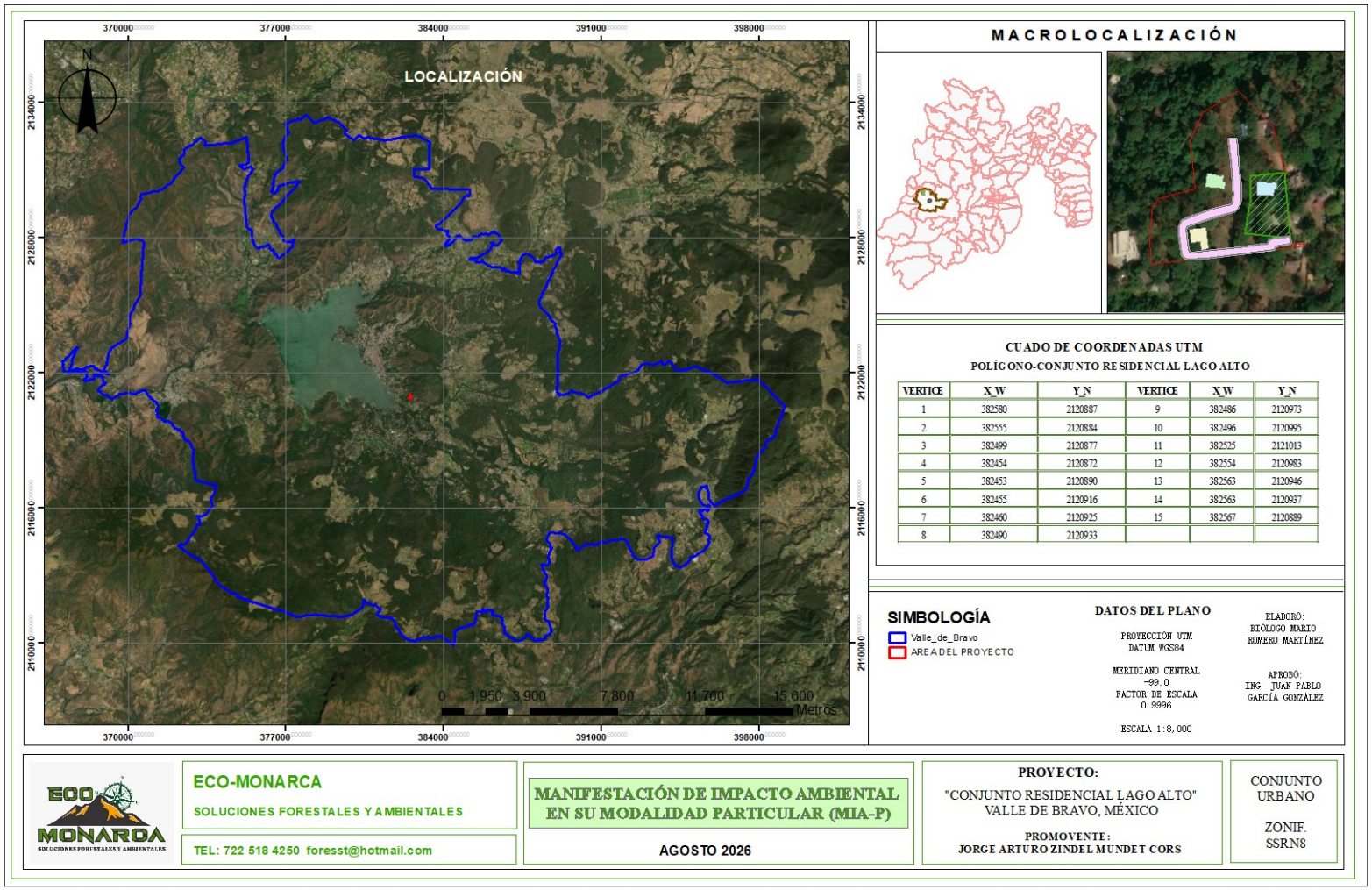


Figura 3.1. Localización del proyecto en el municipio de Valle de Bravo.

Fuente: Cartografía del proyecto, 2026.

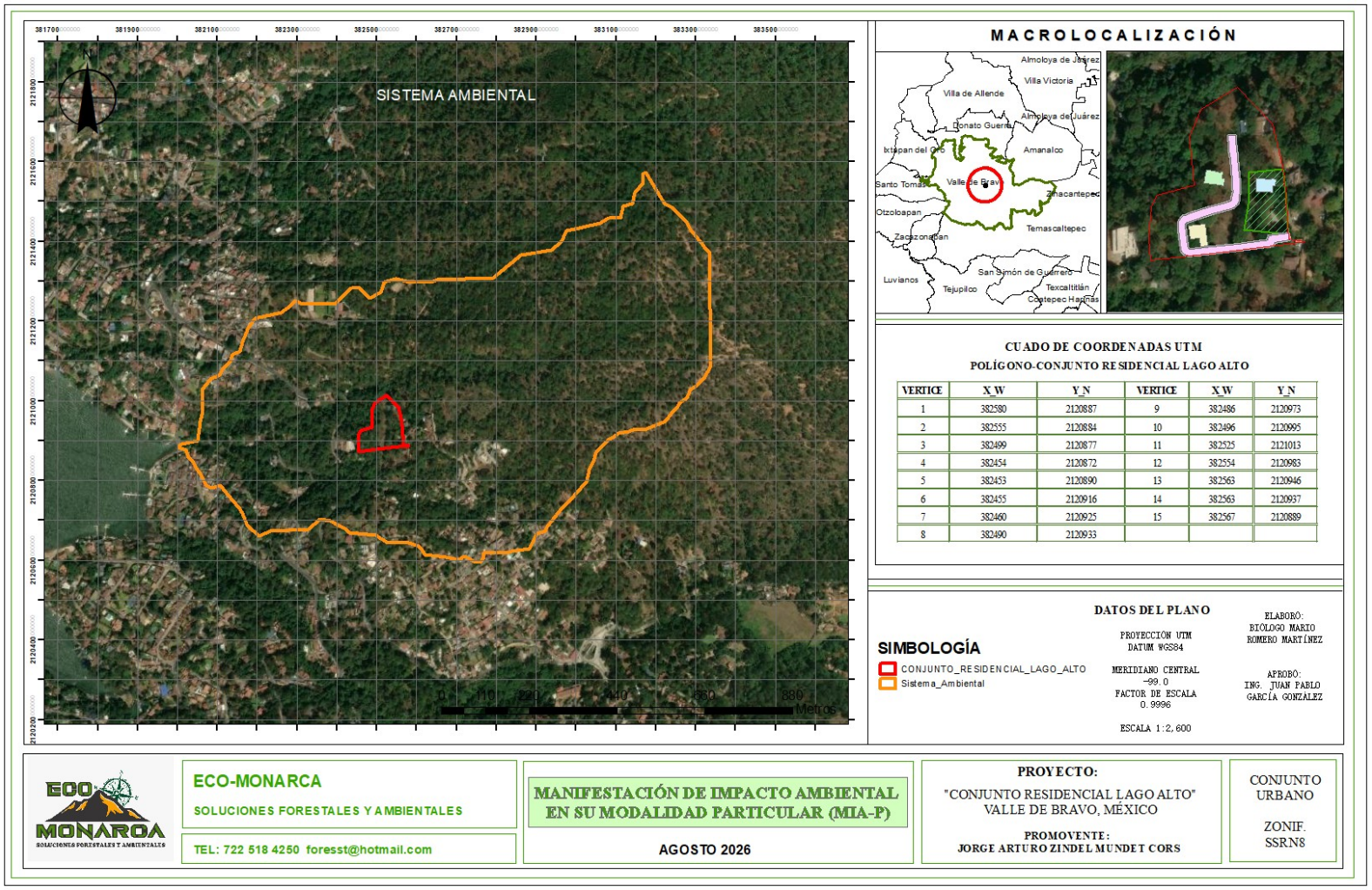


Figura 3.2. Delimitación de la Región Ecológica (antes Sistema Ambiental) y ubicación del Área del Proyecto.

Fuente: Cartografía del proyecto, 2026.

3.2 Uso del suelo y vegetación

3.2.1 Criterio de caracterización

La caracterización del uso del suelo y la vegetación se desarrolla en dos escalas complementarias. En la Región Ecológica se utiliza la cartografía oficial de INEGI como referencia temática regional; en el Área del Proyecto se confronta esa clasificación con la condición observada y con los resultados del muestreo de campo. La escala regional no se utiliza para sustituir la condición puntual del predio.

3.2.2 Uso del suelo y vegetación de la Región Ecológica

La cartografía utilizada para el proyecto identifica al bosque de pino como unidad regional de referencia, junto con sectores transformados y otros usos del territorio. La clasificación de INEGI Serie VI, escala 1:250,000, constituye la base cartográfica para la comparación solicitada por la Guía.

Tabla 3.4. Uso del suelo y vegetación en la Región Ecológica y condición del Área del Proyecto.

Escala	Fuente	Unidad/condición	Uso en el diagnóstico
Región Ecológica	INEGI Serie VI, 1:250,000	Bosque de pino (Bop) y unidades de transformación regional	Contexto territorial regional
Área del Proyecto	Observación y muestreo de campo	Bosque de pino-encino con estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo	Condición puntual comprobada
Área de afectación forestal	Inventario y superficies oficiales	583.22 m²	Superficie de vegetación forestal por afectar

Fuente: INEGI Serie VI; cartografía del proyecto; muestreo_Lago_Alto_IVI_ver2.xlsx.

3.2.3 Comparación AP–INEGI

La comparación requerida por la Guía se establece entre la unidad cartográfica regional y la condición observada dentro del Área del Proyecto. La cartografía regional identifica bosque de pino a una escala territorial, mientras que el muestreo predial registra una comunidad de pino-encino con composición específica y estructura vertical. La diferencia de escala no representa una contradicción: la unidad cartográfica describe el patrón regional y el levantamiento de campo determina la composición local.

Tabla 3.5. Comparación entre cartografía INEGI y condición observada en el Área del Proyecto.

Variable	INEGI Serie VI	Campo en AP	Interpretación
Escala	1:250,000	Unidades de muestreo predial	La información de campo tiene mayor resolución espacial.
Cobertura regional	Bosque de pino (Bp)	Bosque con predominio de *Pinus oocarpa y Quercus crassifolia*	La categoría regional se precisa a nivel de comunidad mediante campo.
Estrato arbóreo	No identifica composición puntual	9 especies y 43 individuos	La composición específica requiere inventario de campo.
Superficie forestal por afectar	No determina la superficie de obra	583.22 m²	La afectación se define por la superposición con obras y el inventario forestal.

Fuente: INEGI Serie VI y resultados del muestreo de vegetación del proyecto.

Para el proyecto residencial, la variable de mayor relevancia no es únicamente la clase cartográfica regional, sino la coincidencia espacial entre las obras y la cobertura forestal existente. La superficie de vegetación forestal por afectar representa 5.51 % del Área del Proyecto, mientras que 94.49 % permanece en conservación.

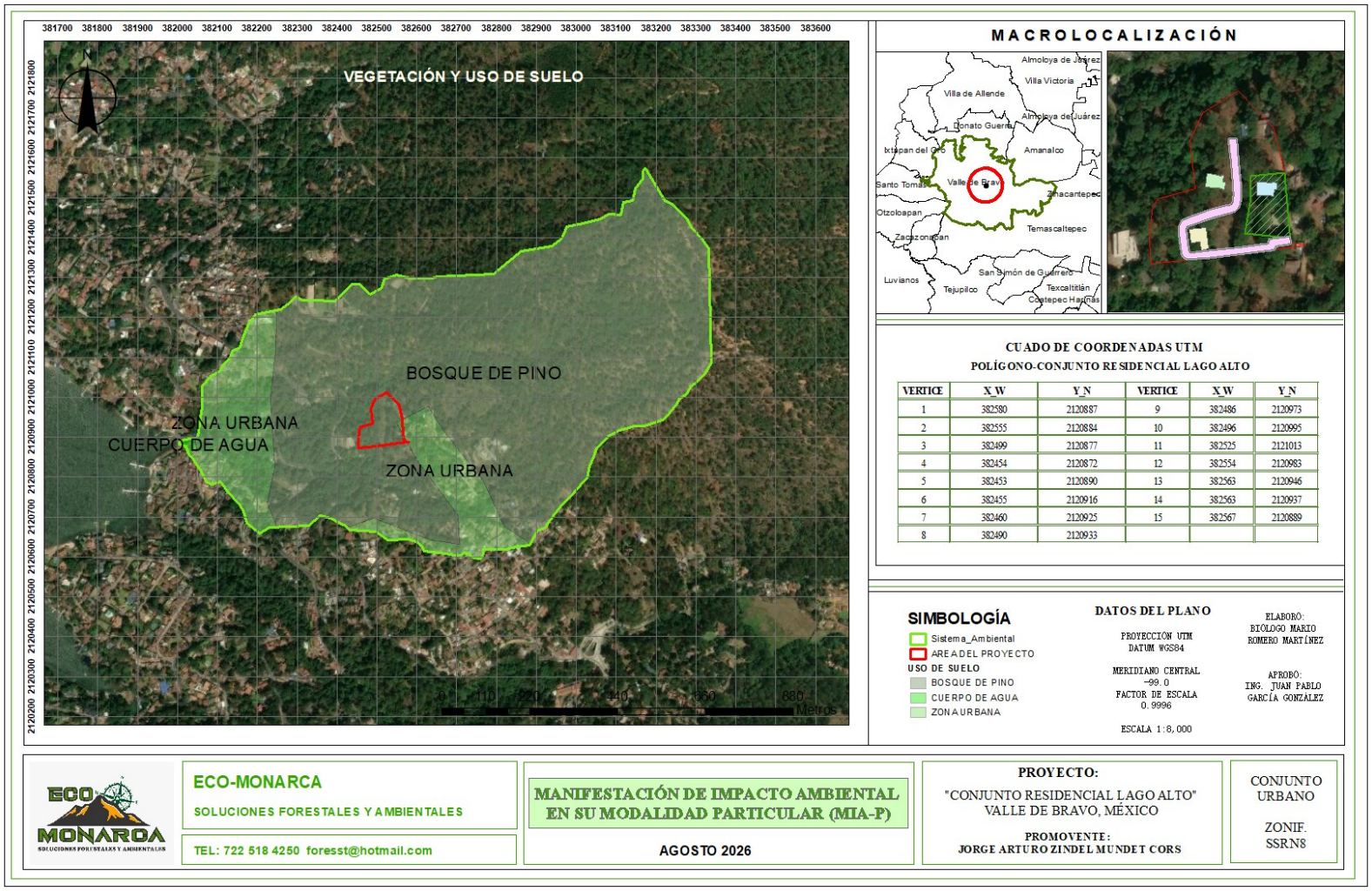


Figura 3.3. Vegetación y uso del suelo de la Región Ecológica.

Fuente: Cartografía del proyecto, 2026; INEGI.

3.3 Medio abiótico

3.3.1 Localización, elevación y fisiografía

El proyecto se ubica en el municipio de Valle de Bravo, Estado de México, en coordenadas UTM, datum WGS84, zona 14 Norte. La elevación de referencia para el sitio se mantiene entre 2,190 y 2,300 m s.n.m.

El contexto fisiográfico corresponde al Eje Neovolcánico y al sector de Lagos y Volcanes de Anáhuac considerado para el área de estudio. El relieve local presenta lomeríos, valles en V y sectores de acumulación. Estas formas controlan la dirección del escurrimiento y la distribución de humedad.

3.3.2 Pendiente y dinámica geomorfológica

La condición topográfica del sitio presenta pendientes relevantes para el manejo de escurrimientos y estabilidad superficial. El intervalo de pendiente de referencia utilizado en la caracterización previa se sitúa alrededor de 25–30 %. Las superficies con mayor pendiente son más sensibles a la concentración de escurrimiento y al transporte de sedimentos cuando se elimina la cobertura o se compacta el suelo.

La interacción con las tres viviendas, el cuarto de servicio, la vialidad interna y el puente se produce mediante excavación, compactación, modificación de microtopografía y conducción de escurrimientos. El mecanismo ambiental relevante es el cambio de la relación infiltración-escurrimiento y el posible incremento de erosión local.

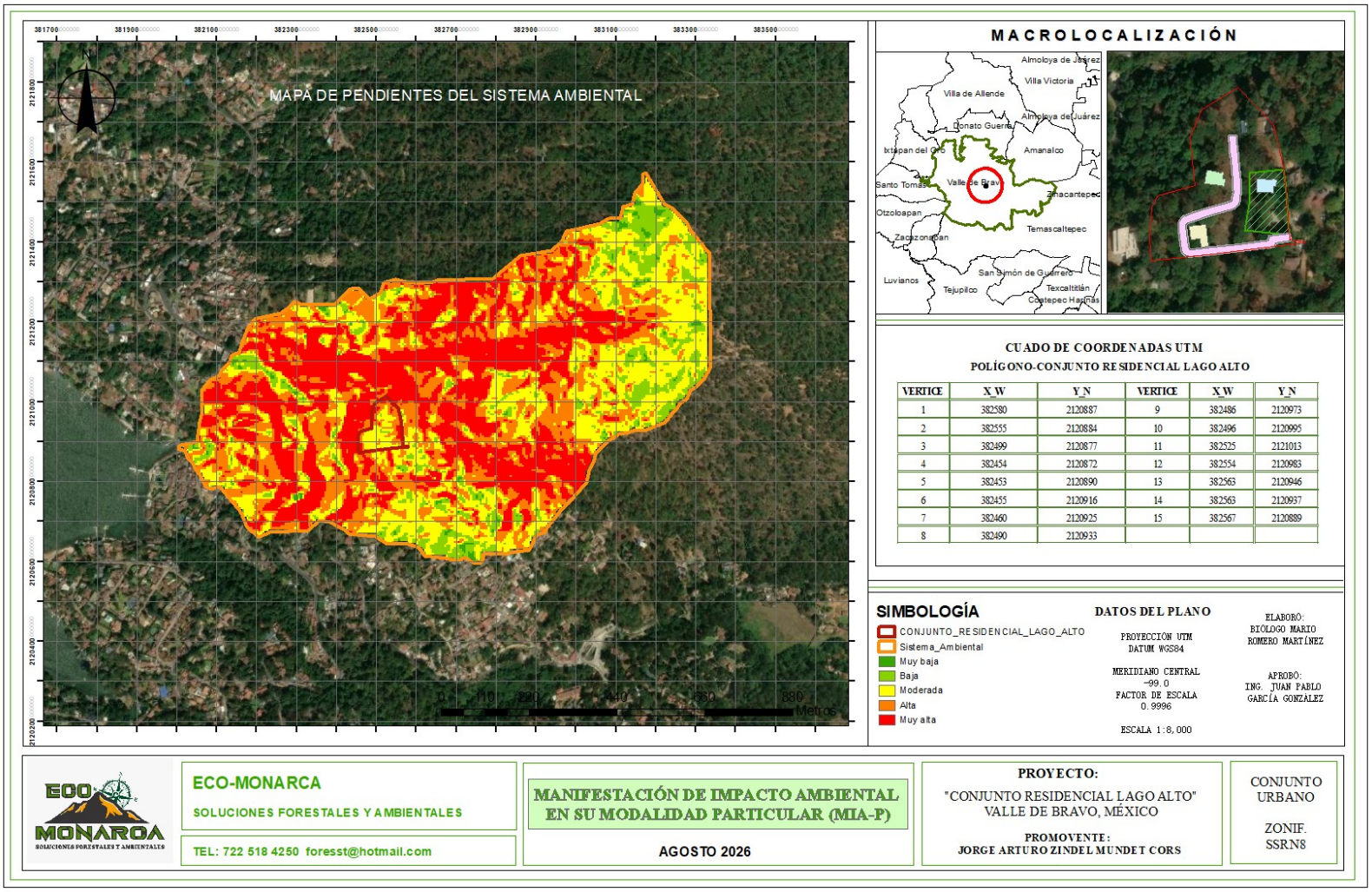


Figura 3.4. Pendientes de la Región Ecológica.

Fuente: Cartografía del proyecto, 2026.

3.3.3 Clima

La condición climática corresponde a un ambiente templado subhúmedo con lluvias en verano, representado en la caracterización local por la estación climatológica El Fresno, estación 15133. La temperatura media anual de referencia es de 15.2 °C y la precipitación media anual es de 1,813 mm. La estacionalidad concentra las lluvias entre mayo y octubre y el periodo relativamente seco entre noviembre y abril.

La precipitación constituye el mecanismo de interacción climática de mayor relevancia para el proyecto. Las superficies expuestas y compactadas pueden aumentar el escurrimiento y el transporte de sedimentos durante eventos de lluvia, mientras que la cobertura forestal conserva intercepción, infiltración y protección superficial.

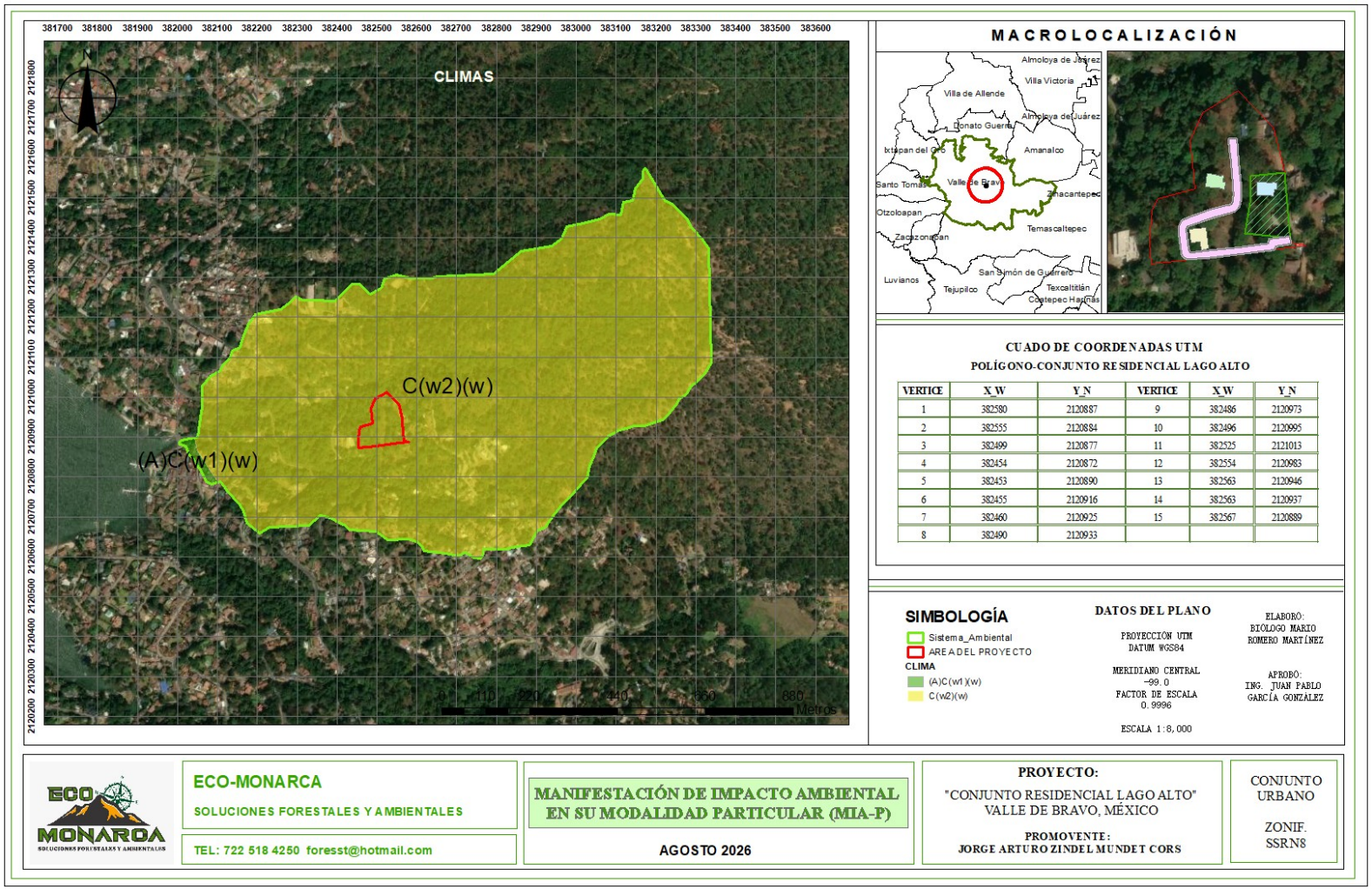


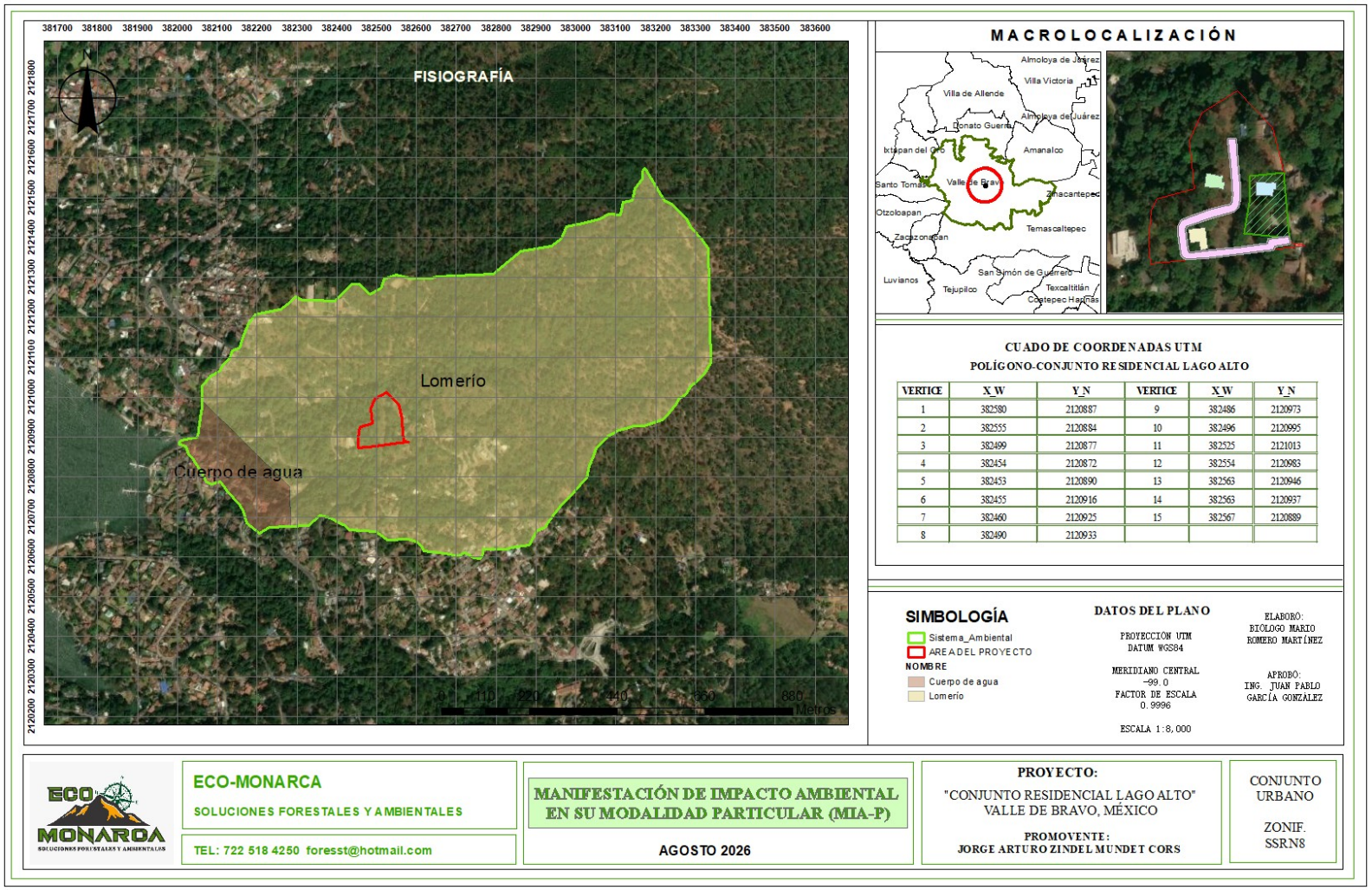
Figura 3.5. Condición climática de la Región Ecológica.

Fuente: Cartografía del proyecto y estación El Fresno 15133.

3.3.4 Geología

La geología regional se relaciona con materiales volcánicos de la Faja Volcánica Transmexicana. Para el sitio se identifica la Formación Tarango y la unidad cartográfica Qpt(B), con materiales volcánicos que condicionan las propiedades mecánicas y de infiltración del terreno. La litología regional incluye tobas y brechas, de acuerdo con la caracterización cartográfica utilizada.

La interacción con las obras se concentra en excavaciones, cimentaciones y cortes locales. La condición de estabilidad depende de conservar la geometría de los taludes, evitar concentración de agua y proteger las superficies expuestas.



VERTICE	X_W	Y_N	VERTICE	X_W	Y_N
1	382580	2120887	9	382486	2120973
2	382555	2120884	10	382496	2120995
3	382499	2120877	11	382525	2121013
4	382454	2120872	12	382554	2120983
5	382453	2120890	13	382563	2120946
6	382455	2120916	14	382563	2120937
7	382460	2120925	15	382567	2120889
8	382490	2120933			

Figura 3.6. Fisiografía de la Región Ecológica.

Fuente: Cartografía del proyecto, 2026.

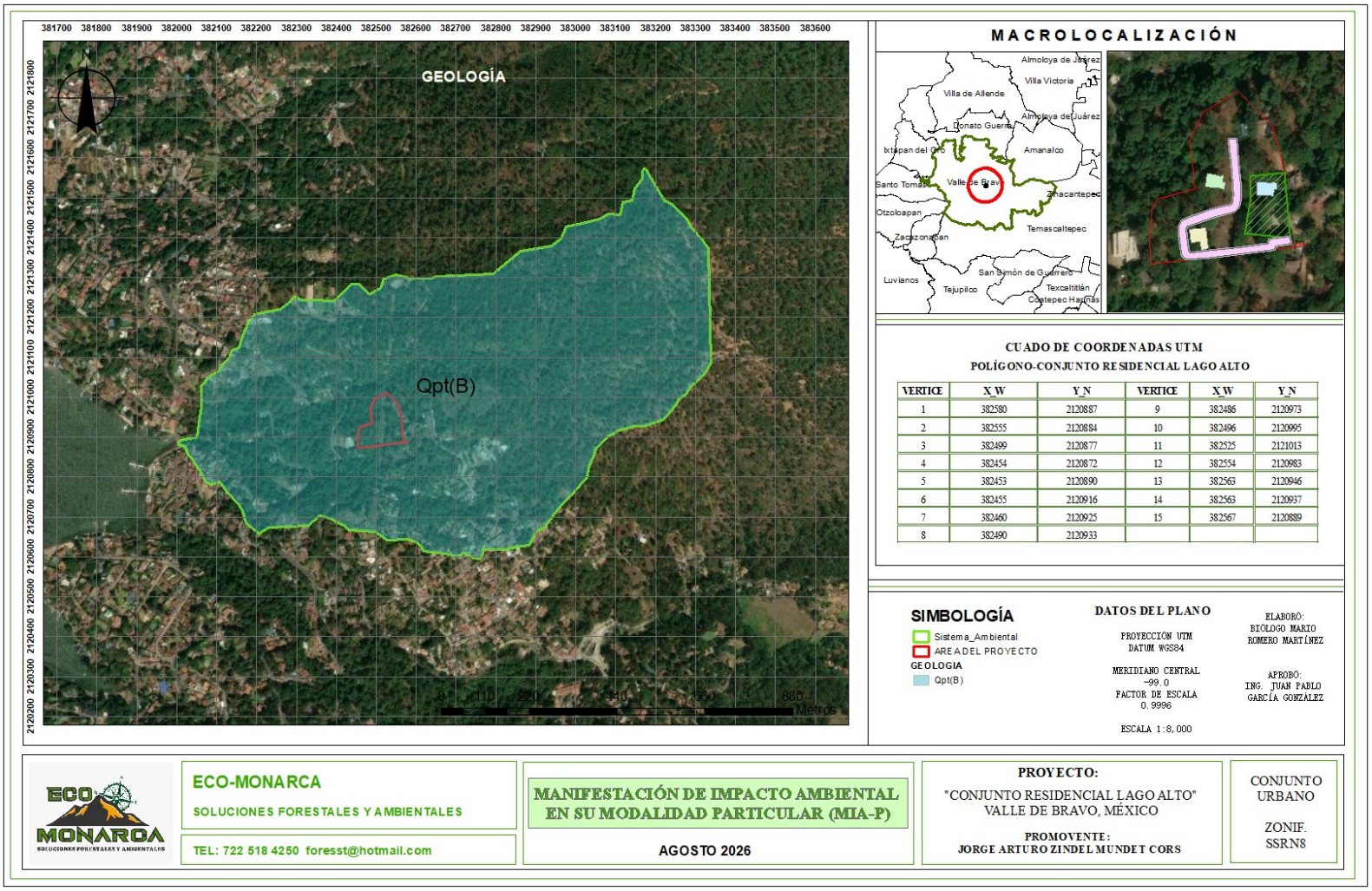


Figura 3.7. Geología y unidad Qpt(B) en el área de estudio.

Fuente: Cartografía del proyecto, 2026.

3.3.5 Suelos

El suelo dominante corresponde a Andosol húmico, identificado como Ao. La presencia de materiales volcánicos y propiedades asociadas a los Andosoles favorece la retención de humedad e infiltración cuando la estructura superficial se conserva. La compactación y la pérdida de cobertura reducen la porosidad funcional y favorecen el escurrimiento.

La interacción con el proyecto ocurre en la superficie de cimentaciones, vialidad, accesos y áreas de movimiento de materiales. El principal mecanismo de alteración es la compactación, acompañado por pérdida de horizonte superficial y exposición a erosión hídrica.

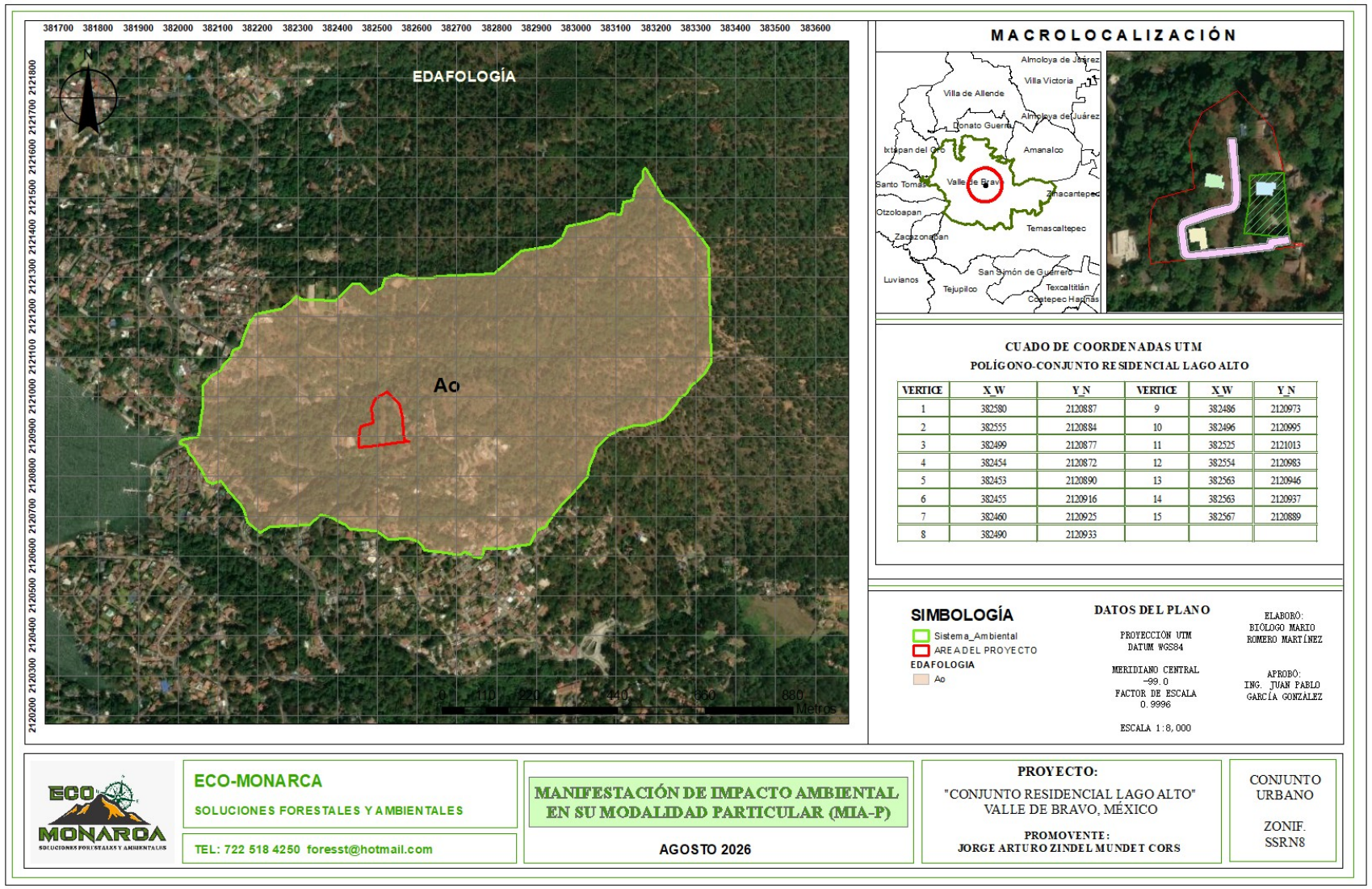


Figura 3.8. Unidad edafológica Ao, Andosol húmico.

Fuente: Cartografía del proyecto, 2026.

3.3.6 Hidrología superficial

El proyecto se inserta en la Región Hidrológica 18 Balsas, en la cuenca del Río Cutzamala y en el sistema hidrológico relacionado con el Río Valle de Bravo. El patrón local corresponde a escurrimientos de carácter intermitente y no se identifican cuerpos de agua superficiales permanentes dentro del polígono del proyecto. La caracterización previa identifica un arroyo intermitente aproximadamente a 180 m del límite del polígono.

La obra con interacción hidráulica directa es el puente sobre el escurrimiento principal identificado en el proyecto. El mecanismo relevante consiste en conservar la continuidad hidráulica y evitar la concentración erosiva de caudales. La vialidad interna y sus elementos de drenaje deben conducir el agua sin generar descargas erosivas.

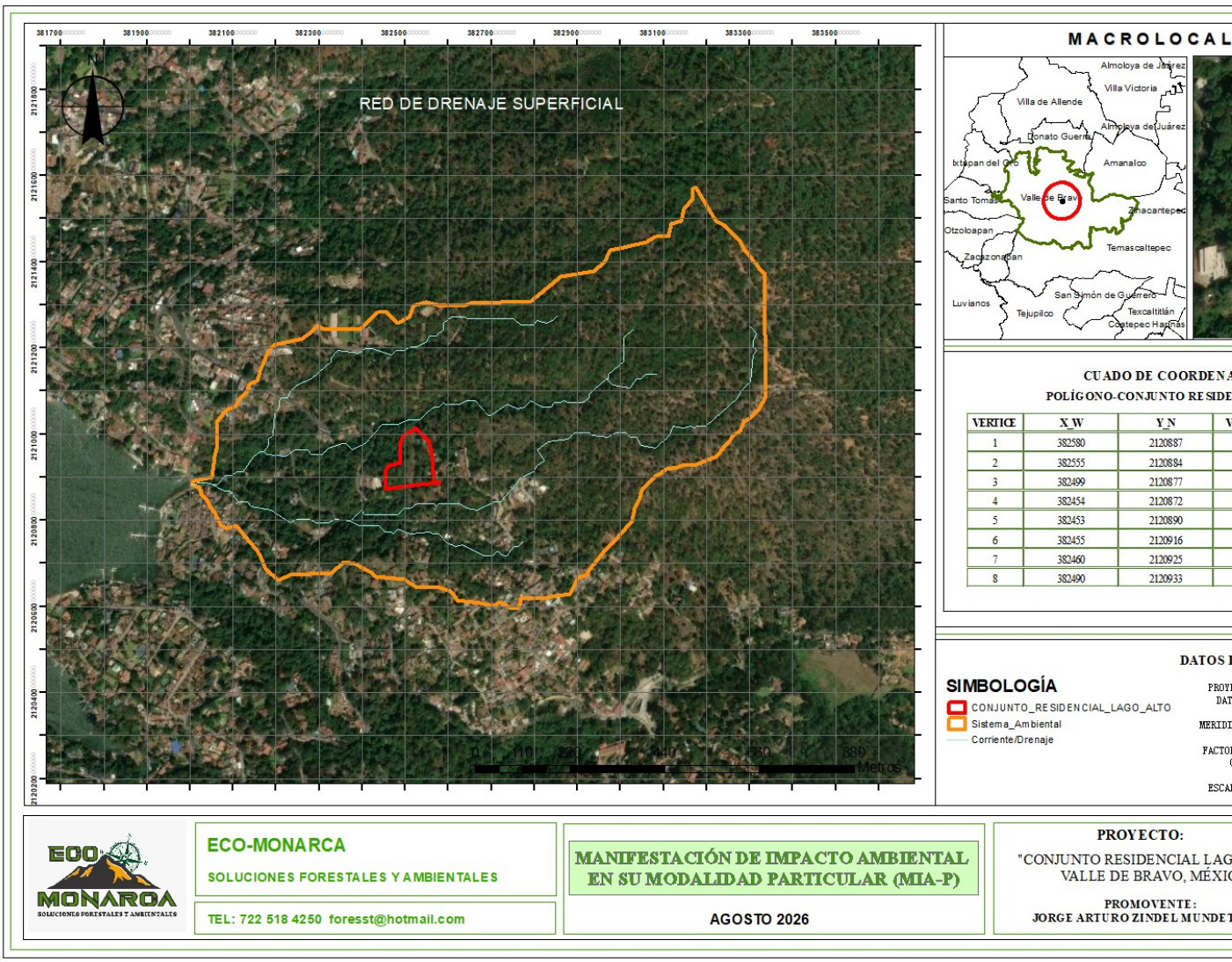


Figura 3.9. Red de drenaje superficial y relación con el proyecto.

Fuente: Cartografía del proyecto, 2026.

3.3.7 Hidrogeología

El municipio de Valle de Bravo forma parte del acuífero Villa Victoria-Valle de Bravo, clave 1505, conforme a la información oficial de CONAGUA. El acuífero tiene una recarga media anual de 334.9 hm³/año y una descarga natural comprometida de 331.5 hm³/año. El contexto hidrogeológico se relaciona con materiales volcánicos y zonas de infiltración.

La interacción del proyecto con el agua subterránea es principalmente indirecta: compactación e impermeabilización reducen localmente la infiltración, mientras que la conservación de la cobertura forestal mantiene superficies funcionales para regulación

hídrica. No se atribuye al proyecto una extracción mediante pozo porque no forma parte de las obras descritas.

Tabla 3.6. Condición hidrogeológica regional.

Parámetro	Valor de referencia
Acuífero	Villa Victoria-Valle de Bravo, clave 1505
Recarga media anual	334.9 hm³/año
Descarga natural comprometida	331.5 hm³/año
Extracción reportada por CONAGUA	4.750558 hm³/año
Disponibilidad media anual	-1.350558 hm³/año

Fuente: CONAGUA, Actualización de la Disponibilidad del Acuífero Villa Victoria-Valle de Bravo, clave 1505.

3.4 Medio biótico: vegetación y flora

3.4.1 Metodología de muestreo

La caracterización de la vegetación se realizó mediante muestreo sistemático dentro del Área del Proyecto. El estrato arbóreo se evaluó en 10 parcelas de 10 × 10 m; el estrato arbustivo en 10 subparcelas de 3 × 3 m; y el estrato herbáceo en 50 cuadrantes de 1 × 1 m. Las unidades se distribuyen en 10 sitios con coordenadas UTM WGS84 zona 14N.

Tabla 3.7. Diseño y esfuerzo del muestreo de vegetación.

Estrato	Unidad	Número	Área total	Intensidad respecto al AP
Arbóreo	10 × 10 m	10	1,000 m²	9.47 %
Arbustivo	3 × 3 m	10	90 m²	0.85 %
Herbáceo	1 × 1 m	50	50 m²	0.47 %

Fuente: Muestreo_Lago_Alto_IVI_ver2.xlsx y superficie oficial AP = 10,562.13 m².

El esfuerzo descrito corresponde al levantamiento documentado en los archivos proporcionados. No se asignan resultados cuantitativos a la Región Ecológica ni al Área de Influencia porque no existe un muestreo equivalente documentado para esas escalas. La información disponible tampoco permite afirmar una comparación estacional de dos campañas; por ello, la interpretación se restringe al esfuerzo efectivamente documentado.

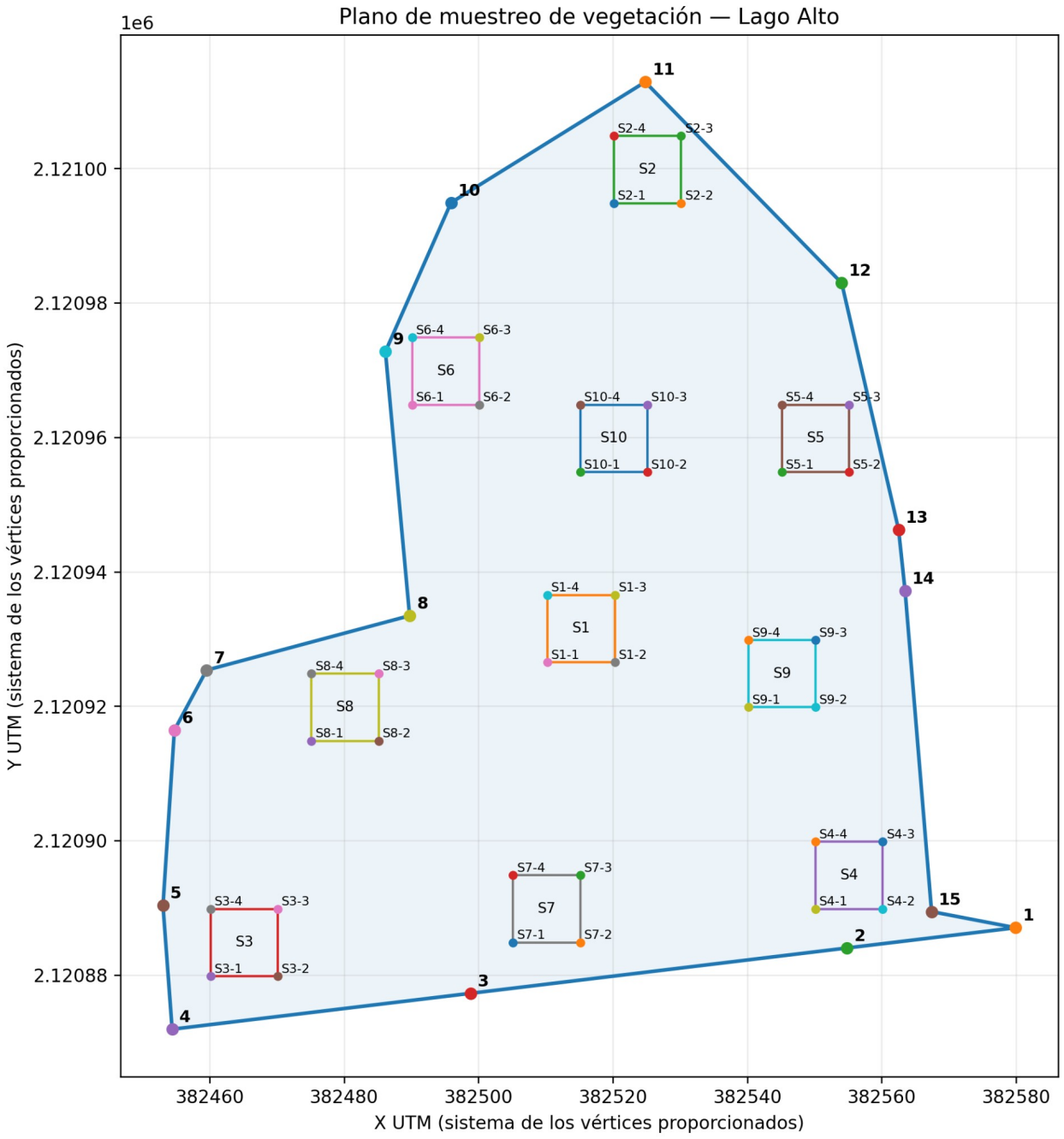


Figura 3.10. Distribución de los sitios y unidades de muestreo de vegetación.

Fuente: Plano y base de datos del muestreo del proyecto.

3.4.2 Estrato arbóreo

Se registraron 43 individuos de 9 especies en 1,000 m², equivalentes a 430 individuos/ha. El área basal acumulada en la superficie muestreada es de 1.8564 m². Pinus oocarpa y Quercus crassifolia presentan los mayores valores de importancia estructural. Quercus crassifolia se registró en los diez sitios y Pinus oocarpa presenta la mayor dominancia relativa.

Tabla 3.8. Estructura e Índice de Valor de Importancia del estrato arbóreo.

Especie	N	FR (%)	DoR (%)	IVI	NOM-059-SEMARNAT-2010
Pinus oocarpa	15	28.57	55.34	118.79	Sin categoría
Quercus crassifolia	17	35.71	22.28	97.52	Sin categoría
Pinus pseudostrobus	2	3.57	14.93	23.15	Sin categoría
Styrax argenteus	2	7.14	2.32	14.12	Sin categoría
Quercus laurina	2	7.14	1.38	13.17	Sin categoría
Arbutus xalapensis	2	7.14	1.29	13.08	Sin categoría
Clethra hartwegii	1	3.57	1.37	7.27	Sin categoría
Symplocos citrea	1	3.57	0.95	6.85	Sin categoría
Ternstroemia lineata	1	3.57	0.15	6.05	Sin categoría

Fuente: Muestreo_Lago_Alto_IVI_ver2.xlsx; verificación normativa NOM-059.

3.4.3 Estrato arbustivo

Se registraron 58 individuos de 11 especies en 90 m². El IVI se obtuvo mediante densidad relativa, frecuencia relativa y cobertura relativa. *Lantana montevidensis* presenta el mayor valor de IVI adaptado, seguida por *Symphoricarpos microphyllus* y *Baccharis halimifolia*.

Tabla 3.9. Estructura del estrato arbustivo.

Especie	N	FR (%)	Cobertura relativa (%)	IVI adaptado	NOM-059-SEMARNAT-2010
Lantana montevidensis	11	17.78	16.23	52.98	Sin categoría
Symphoricarpos microphyllus	8	11.11	19.12	44.03	Sin categoría
Baccharis halimifolia	7	11.11	12.50	35.68	Sin categoría
Rubus liebmannii	6	8.89	12.09	31.32	Sin categoría
Salvia mexicana	6	11.11	9.48	30.94	Sin categoría
Illicium mexicanum	4	6.67	8.32	21.88	Sin categoría
Cotoneaster pannosus	4	6.67	6.06	19.62	Sin categoría
Cestrum nitidum	4	8.89	3.83	19.62	Sin categoría
Lonicera maackii	3	6.67	6.12	17.96	Sin categoría
Sorocea muriculata	3	6.67	3.11	14.95	Sin categoría
Photinia serratifolia	2	4.44	3.14	11.03	Sin categoría

Fuente: Muestreo_Lago_Alto_IVI_ver2.xlsx; verificación normativa NOM-059.

3.4.4 Estrato herbáceo

El estrato herbáceo registró 8 grupos taxonómicos o morfotipos. Poaceae spp. presenta la mayor cobertura relativa, seguida por Pteridium aquilinum y Symphoricarpos microphyllus. Debido a que la base no contiene número de individuos por especie, se presentan frecuencia y cobertura relativas y no un IVI clásico.

Tabla 3.10. Frecuencia y cobertura relativa del estrato herbáceo.

Especie/grupo	Cuadrantes	FR (%)	Cobertura acumulada (%)	Cobertura relativa (%)	NOM-059-SEMARNAT-2010
Poaceae spp.	30	16.57	925.1	33.91	Verificación

					individual
Pteridium aquilinum	17	9.39	442.3	16.21	Verificación individual
Symphoricarpos microphyllus	23	12.71	283.4	10.39	Verificación individual
Hierba no identificada 1	27	14.92	279.6	10.25	Verificación individual
Cestrum nitidum	24	13.26	244.3	8.95	Verificación individual
Lantana montevidensis	19	10.50	199.0	7.29	Verificación individual
Hoja ancha no identificada 1	22	12.15	193.4	7.09	Verificación individual
Baccharis halimifolia	19	10.50	161.0	5.90	Verificación individual

Fuente: Muestreo_Lago_Alto_IVI_ver2.xlsx; NOM-059-SEMARNAT-2010.

3.4.5 Diversidad y equidad

Tabla 3.11. Índices de diversidad por estrato.

Estrato	Riqueza	Shannon H'	Simpson 1-D	Pielou J'
Arbóreo	9	1.567466	0.711736	0.713385
Arbustivo	11	2.288919	0.888228	0.954554
Herbáceo	8	2.063307	0.870914	0.992241

Fuente: Muestreo_Lago_Alto_IVI_ver2.xlsx, hoja Resumen_estratos.

3.4.6 Curva de acumulación y representatividad

Tabla 3.12. Curva de acumulación de especies.

Sitio	Arbóreas acumuladas	Arbustivas acumuladas	Herbáceas acumuladas
1	4	5	8
2	5	7	8
3	6	7	8
4	6	9	8
5	8	10	8
6	8	10	8

7	8	11	8
8	8	11	8
9	9	11	8
10	9	11	8

Fuente: Muestreo_Lago_Alto_IVI_ver2.xlsx.

La riqueza arbórea alcanza nueve especies al sitio nueve y permanece estable en el sitio diez; la riqueza arbustiva alcanza once especies en el sitio siete y se mantiene hasta el décimo; el estrato herbáceo conserva ocho grupos desde el primer sitio. Este comportamiento muestra estabilización de la riqueza dentro del esfuerzo documentado. La suficiencia se interpreta únicamente para el conjunto muestreado del Área del Proyecto y no se extrapola a la Región Ecológica.

3.4.7 Especies potenciales de flora

La Guía requiere distinguir las especies potenciales de las especies identificadas en campo. El listado regional proporcionado para Lago Alto integra especies potenciales de flora y fauna con categoría NOM-059 y hábitat de referencia. Estas especies no se consideran registros de presencia en el Área del Proyecto.

Tabla 3.13. Resumen del listado de especies potenciales bajo categoría de riesgo.

Grupo	Número de especies potenciales con categoría de riesgo	Categorías
Flora y hongos	8 en el listado proporcionado	A y Pr
Fauna	13 en el listado proporcionado	P, A y Pr
Total	22	P = 5; A = 11 Pr = 6

Fuente: Listado_Especies_Completo_Residencial_Lago_Alto.docx, junio de 2026.

Tabla 3.14. Especies potenciales regionales bajo categoría de riesgo consideradas para el royecto.

Especie	Grupo	NOM-059	Condición
Xenospiza baileyi	Gorrión serrano	Ave	P

Tabla 3.15. Especies potenciales regionales bajo categoría de riesgo consideradas para el proyecto.

Especie	Grupo	NOM-059	Condición
Xenospiza baileyi	Gorrión serrano	Ave	P

Dryobates stricklandi	Carpintero volcanero	Ave	A
Setophaga chrysoparia	Reinita de pecho dorado	Ave	P
Leopardus wiedii	Ocelote	Mamífero	P
Herpailurus yagouaroundi	Jaguarundi	Mamífero	A
Cypripedium irapeanum	Zapatilla de Lexarza	Orquídea	A
Lithobates forreri	Rana de Forrer	Anfibio	Pr
Ambystoma rivulare	Salamandra de río	Anfibio	A
Pseudoeurycea tlahcuiloh	Salamandra de Tlahcuiloh	Anfibio	A
Girardinichthys viviparus	Mexcalpique, charal	Pez	P
Chirostoma riojai	Charal de Santiago	Pez	P
Carpinus tropicalis	Mora	Árbol	A
Sideroxylon capiri	Capirí	Árbol	A
Furcraea parmentieri	Maguey de bañil	Arbusto	A
Zinnia violacea	Zinnia	Hierba	A
Gentiana caliculata	Genciana	Hierba	Pr
Monotropa hypopitys	Flor de piñata	Hierba	Pr
Boletus edulis	Cemita	Hongo	A
Amanita muscaria	Matamoscas	Hongo	A
Buteo platypterus	Aguililla ala ancha	Ave	Pr
Crotalus triseriatus	Cascabel transvolcánica	Reptil	Pr
Crotalus aquilus	Cascabel de Querétaro	Reptil	Pr

Fuente: Listado_Especies_Completo_Residencial_Lago_Alto.docx; Programa de Manejo del APRN; NOM-059-SEMARNAT-2010. El listado completo de especies potenciales se integra como soporte técnico del proyecto.

3.5 Fauna

3.5.1 Metodología y alcance

La caracterización faunística utiliza los registros de campo proporcionados para el proyecto y distingue observación directa, evidencia indirecta y referencias de presencia potencial. La interpretación se restringe a las especies efectivamente registradas y a las especies

potenciales respaldadas por el listado regional. No se convierten referencias bibliográficas en registros de campo.

El conjunto de datos disponible no contiene una bitácora completa que permita reconstruir para cada registro la fecha, duración exacta, recorrido y estacionalidad. En consecuencia, esos parámetros no se atribuyen al levantamiento más allá de lo efectivamente documentado.

3.5.2 Especies con registro de campo

Tabla 3.16. Fauna registrada durante la caracterización de campo.

Especie	Nombre común	Grupo	Condición de registro	NOM-059-SEMARNAT-2010
Sciurus aureogaster	Ardilla de vientre rojo	Mamífero	Campo	Sin categoría
Sylvilagus cunicularius	Conejo	Mamífero	Campo	Sin categoría
Didelphis virginiana	Tlacuache	Mamífero	Campo	Sin categoría
Peromyscus mexicanus	Ratón	Mamífero	Campo	Sin categoría
Mephitis macroura	Zorrillo	Mamífero	Campo	Sin categoría
Bassariscus astutus	Cacomixtle	Mamífero	Campo	Sin categoría

Fuente: Registros faunísticos proporcionados para el proyecto; verificación NOM-059.

Las seis especies registradas corresponden a mamíferos asociados con bosque templado, bordes y ambientes con influencia humana. La interacción con el proyecto se relaciona con pérdida puntual de cobertura, ruido, tránsito de maquinaria y modificación temporal de refugios durante los 19 meses de construcción.

3.5.3 Especies potenciales y separación respecto de los registros de campo

El listado potencial regional contiene aves, mamíferos, reptiles, anfibios, peces, invertebrados, flora y hongos. Su función en la MIA es establecer el universo regional de especies de posible ocurrencia y orientar la evaluación de sensibilidad. La presencia de una especie potencial no se utiliza como evidencia de presencia efectiva dentro del Área del Proyecto.

3.6 Paisaje e integridad visual

3.6.1 Unidades y estructura del paisaje

El paisaje se estructura mediante una matriz forestal de pino-encino, sectores de borde y áreas transformadas. El relieve de lomerío y la cobertura arbórea determinan la percepción de profundidad, continuidad y naturalidad. La presencia de asentamientos y vialidades genera una interfase urbano-forestal.

3.6.2 Sensibilidad y fragilidad visual

Tabla 3.17. Evaluación estructurada de sensibilidad y fragilidad del paisaje.

Criterio	Condición observada	Evaluación estructurada
Sensibilidad ecológica	Cobertura forestal continua y función de conectividad	Alta
Valor visual	Bosque templado, relieve y presencia de vegetación arbórea	Alto
Capacidad de recuperación	Vegetación forestal con recuperación condicionada por suelo y pendiente	Media
Exposición de las obras	Huella residencial concentrada y rodeada por vegetación	Media
Fragilidad visual integrada	Combinación de sensibilidad, valor visual, recuperación y exposición	Media-alta

Fuente: Elaboración técnica a partir de cartografía, cobertura vegetal, relieve y características del proyecto.

La principal interacción visual corresponde a las tres viviendas, el cuarto de servicio, la vialidad interna y el puente. La conservación de 9,978.91 m² de cobertura forestal mantiene la continuidad visual en la mayor parte del Área del Proyecto. No se establece una cuenca visual externa ni un radio paisajístico sin un análisis de visibilidad georreferenciado.

3.7 Medio socioeconómico

3.7.1 Demografía y distribución territorial

Tabla 3.18. Indicadores demográficos y territoriales de Valle de Bravo.

Indicador	Valor	Año
Población total	61,590	2020

Mujeres	31,514 (51.2 %)	2020
Hombres	30,076 (48.8 %)	2020
Superficie municipal	400.6 km²	2020
Densidad	153.7 hab/km²	2020
Localidades	72	2020
Viviendas particulares habitadas	16,129	2020

Fuente: INEGI, Panorama Sociodemográfico de México 2020.

3.7.2 Vivienda, infraestructura y servicios

Tabla 3.19. Servicios y equipamiento de las viviendas municipales.

Servicio/equipamiento	Proporción de viviendas	Año
Agua entubada	77.9 %	2020
Drenaje	97.6 %	2020
Servicio sanitario	97.6 %	2020
Energía eléctrica	99.2 %	2020
Tinaco	73.9 %	2020

Fuente: INEGI, Panorama Sociodemográfico de México 2020.

3.7.3 Actividad económica

En 2020 la Población Económicamente Activa municipal fue de 30,671 personas, de las cuales 30,200 se encontraban ocupadas y 471 desocupadas. El sector terciario concentró la mayor proporción de población ocupada, con 21,109 personas, equivalente a aproximadamente 69 % de la PEA municipal, mientras que el sector secundario incorporó 6,560 personas y el primario 1,914.

La interacción socioeconómica del proyecto corresponde principalmente a la demanda temporal de mano de obra durante la construcción, utilización de infraestructura vial y de servicios, y demanda residencial de agua, energía y manejo de residuos durante la operación. Por su escala, estas interacciones son predominantemente locales.

3.8 Servicios ecosistémicos y funciones ambientales en riesgo

Por tratarse de un proyecto residencial que requiere afectar 583.22 m² de vegetación forestal, la evaluación de servicios ecosistémicos se concentra en las funciones que

dependen de la cobertura vegetal, el suelo y la regulación hidrológica. La superficie conservada mantiene la mayor parte de las funciones existentes, mientras que la superficie intervenida representa una reducción espacial puntual.

Tabla 3.20. Servicios ecosistémicos relevantes y funciones potencialmente afectadas por la intervención forestal.

Servicio/función	Mecanismo	Relación con el CUSTF y las obras	Condición de conservación
Captación e infiltración de agua	Intercepción de lluvia, infiltración en suelo y regulación del escurrimiento	La remoción y compactación reducen la función local en la superficie intervenida	9,978.91 m² permanecen en conservación
Protección del suelo	Raíces, hojarasca y cobertura superficial	La pérdida de cobertura incrementa exposición a erosión	La función se conserva fuera de la superficie afectada
Captura y almacenamiento de carbono	Biomasa forestal y suelo	La remoción reduce el carbono almacenado en la superficie intervenida	La mayor parte de la cobertura permanece
Hábitat y conectividad	Estructura vertical y continuidad del bosque	La remoción puntual reduce refugio y continuidad local	La matriz forestal remanente mantiene conectividad
Regulación microclimática	Sombra, humedad y evapotranspiración	La apertura de claros modifica condiciones locales	La conservación del dosel reduce la alteración espacial
Calidad paisajística	Continuidad visual de la vegetación y relieve	Las edificaciones introducen contraste local	La cobertura remanente mantiene la estructura visual

Fuente: Caracterización física y biótica del proyecto; Programa de Manejo del APRN; superficies oficiales de vegetación.

3.9 Problemática ambiental detectada

Tabla 3.21. Problemáticas ambientales relevantes de la Región Ecológica.

Problemática	Condición regional	Mecanismo de interacción con el proyecto	Relevancia
Fragmentación urbano-forestal	Interfase entre bosque y áreas transformadas	La huella residencial introduce una nueva superficie transformada	Alta
Presión sobre el recurso hídrico	Alta relevancia del sistema Cutzamala y acuífero regional	Compactación e impermeabilización reducen infiltración local	Alta
Erosión hídrica	Pendientes y lluvias intensas	Suelo expuesto y escurrimiento concentrado	Alta durante construcción

		movilizan sedimentos	
Incendios forestales	Continuidad de combustible vegetal	Actividades de obra y material seco pueden elevar riesgo local	Media-alta
Especies introducidas	Presencia de especies arbustivas no nativas en el inventario	Pueden competir con especies locales y modificar sotobosque	Media
Pérdida puntual de cobertura	583.22 m² de vegetación forestal por afectar	Reduce cobertura, hábitat y regulación local	Alta a escala predial
Perturbación de fauna	Matriz forestal con fauna generalista y de borde registrados	Ruido, tránsito y actividad de obra producen desplazamiento temporal	Media

Fuente: Cartografía, muestreo, inventario forestal, Programa de Manejo del APRN y caracterización socioambiental.

3.10 Diagnóstico ambiental

La condición de línea base integra un relieve de lomerío, pendientes relevantes, materiales volcánicos, Andosol húmico, lluvias de verano, red de escurrimientos intermitentes y cobertura forestal de pino-encino. La estructura biótica registrada presenta nueve especies arbóreas, once arbustivas y ocho grupos herbáceos, con dominancia estructural de Pinus oocarpa y Quercus crassifolia.

Tabla 3.22. Diagnóstico ambiental integrado y vulnerabilidades.

Componente	Condición	Tendencia o vulnerabilidad	Sensibilidad
Relieve	Lomerío y pendientes variables	Vulnerable a concentración de escurrimiento	Alta
Suelo	Andosol húmico Ao	Compactación y erosión ante exposición	Alta
Agua superficial	Escurrimientos intermitentes	Vulnerable a sedimentación y concentración de flujo	Alta
Agua subterránea	Acuífero 1505	Balance regional con disponibilidad negativa	Alta
Vegetación	Bosque pino-encino	Presión por fragmentación y cambio de cobertura	Alta
Fauna	Mamíferos generalistas y de	Perturbación y pérdida	Media

	borde registrados	puntual de refugio	
Paisaje	Matriz forestal con transformación antrópica	Sensibilidad a contraste visual	Media-alta
Socioeconomía	Predominio de actividades terciarias y turismo/residencial	Presión territorial sobre servicios e infraestructura	Media
Servicios ecosistémicos	Regulación hídrica, suelo, carbono, hábitat y paisaje	Dependencia directa de cobertura forestal	Alta

Fuente: Integración de los apartados 3.2 a 3.9.

3.10.1 Síntesis del inventario

Tabla 3.23. Síntesis del inventario ambiental.

Indicador	Resultado
Superficie AP	10,562.13 m²
Región Ecológica	747,099.3638 m²
Vegetación forestal por afectar	583.22 m²
Vegetación forestal en conservación	9,978.91 m²
Muestreo arbóreo	10 parcelas de 100 m²
Muestreo arbustivo	10 subparcelas de 9 m²
Muestreo herbáceo	50 cuadrantes de 1 m²
Flora arbórea	9 especies, 43 individuos
Flora arbustiva	11 especies, 58 individuos
Flora herbácea	8 grupos/morfotipos
Fauna de campo	6 especies de mamíferos
Especies potenciales de riesgo en listado técnico	28

Fuente: Integración de memoria, inventario forestal, muestreo de vegetación, registros de fauna y listado de especies potenciales.

3.11 Factores ambientales relevantes e interacción con el proyecto

Tabla 3.24. Factores ambientales relevantes y su interacción con el proyecto.

Factor	Mecanismo	Obra o actividad relacionada	Relevancia
Cobertura forestal	Remoción y fragmentación puntual	Preparación del sitio y viviendas	Muy alta
Suelo	Compactación, excavación y erosión	Cimentaciones y vialidad	Muy alta
Escurrimiento superficial	Concentración y conducción de agua	Camino, cunetas y puente	Muy alta
Agua subterránea	Menor infiltración y riesgo de contaminación	Superficies construidas y manejo de sustancias	Alta
Fauna	Ruido, tránsito y pérdida puntual de refugio	Construcción	Media-alta
Conectividad	Interrupción local de continuidad vegetal	Obras permanentes	Alta
Paisaje	Contraste de estructuras con bosque y relieve	Viviendas, camino y puente	Media-alta
Servicios ecosistémicos	Reducción puntual de regulación hídrica, suelo y hábitat	Cambio de cobertura forestal	Muy alta
Incendio forestal	Fuente potencial de ignición y combustible vegetal	Construcción y operación	Alta
Socioeconomía e infraestructura	Demanda de servicios y movilidad	Construcción y operación residencial	Media

Fuente: Integración técnica de la caracterización y del alcance del proyecto.

3.12 Conclusión de la caracterización y problemática ambiental

La Región Ecológica presenta una matriz ambiental de bosque templado y zonas transformadas, condicionada por relieve de lomerío, materiales volcánicos, Andosol húmico, régimen de lluvias de verano y una red de escurrimientos intermitentes. El Área del Proyecto se encuentra funcionalmente relacionada con estos componentes mediante el suelo, el agua, la vegetación y la conectividad.

La condición biótica comprobada mediante el muestreo predial está dominada por un estrato arbóreo de pino-encino, acompañado por estratos arbustivo y herbáceo. Los seis registros faunísticos corresponden a mamíferos asociados con ambientes forestales y de borde. El listado regional de especies potenciales se mantiene separado de los registros comprobados.

Para el tipo de proyecto residencial con intervención forestal puntual, los factores de mayor relevancia son la conservación de cobertura forestal, la estabilidad del suelo, el funcionamiento del drenaje superficial, la infiltración, la conectividad ecológica, el paisaje y los servicios ecosistémicos asociados al bosque. La problemática ambiental existente se relaciona principalmente con la fragmentación urbano-forestal, presión hídrica, erosión, riesgo de incendio y pérdida puntual de cobertura.

La caracterización establece la línea base que será utilizada en el Capítulo IV para identificar y valorar los impactos ambientales, definir su alcance espacial y relacionarlos con las medidas preventivas, de mitigación, compensación y restauración correspondientes.

Fuentes técnicas y documentales

- Memoria descriptiva del proyecto “Conjunto Residencial Lago Alto”.
- Muestreo_Lago_Alto_IVI_ver2.xlsx.
- Inventario forestal y superficies oficiales de vegetación forestal por afectar.
- Listado_Especies_Completo_Residencial_Lago_Alto.docx.
- Cartografía temática del proyecto 2026.
- INEGI. Panorama Sociodemográfico de México 2020, municipio de Valle de Bravo.
- INEGI. Carta de Uso del Suelo y Vegetación, Serie VI, escala 1:250,000.
- CONAGUA. Actualización de la Disponibilidad del Acuífero Villa Victoria-Valle de Bravo, clave 1505.
- CONANP. Programa de Manejo del Área de Protección de Recursos Naturales Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec.
- SEMARNAT. NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad particular, versión digital, utilizada como estructura de referencia.
- Capítulo IV, apartado 4.7 auditado, para diferenciación AP–AI–Región Ecológica.

CAPÍTULO IV

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN

CONJUNTO RESIDENCIAL LAGO ALTO

VALLE DE BRAVO, ESTADO DE MÉXICO

4.1 Metodología para la identificación, análisis y evaluación de los impactos ambientales

La evaluación ambiental del Conjunto Residencial Lago Alto se estructura mediante una relación causa–efecto entre las obras y actividades que integran el proyecto y los componentes ambientales caracterizados para el Área del Proyecto y la Región Ecológica. La metodología mantiene como condición de referencia la situación ambiental descrita en el Capítulo III y diferencia las modificaciones preexistentes de aquellas atribuibles a la preparación, construcción, operación y mantenimiento del conjunto residencial.

La evaluación utiliza como superficies maestras un Área del Proyecto de 10,562.13 m² (1.056213 ha), una Región Ecológica de 747,099.3638 m² (74.70993638 ha), una superficie de desplante residencial de 582 m² correspondiente a tres viviendas de 194 m² cada una, un cuarto de servicio o vigilancia de 22 m² y una superficie total de desplante edificado cuantificada de 604 m². La superficie de vegetación forestal por afectar se mantiene diferenciada y corresponde a 583.22 m². La diferencia entre 604 m² de desplante edificado y 583.22 m² de vegetación forestal por afectar deriva de que el desplante constructivo y la superficie forestal constituyen variables de distinta naturaleza y no representan necesariamente la misma superficie espacial.

El periodo general de preparación y construcción considerado para la evaluación es de 19 meses. La etapa de operación comprende el funcionamiento residencial, el mantenimiento de edificaciones, vialidad, puente, cunetas, áreas exteriores, sistemas hidráulicos y sanitarios, manejo de residuos y conservación de las áreas verdes. El cierre, desmantelamiento, abandono y restauración se considera como escenario de manejo ambiental para las superficies temporales y para las instalaciones que eventualmente dejen de utilizarse.

4.1.1 Principios de evaluación

- Causalidad: cada impacto se relaciona con una actividad concreta y con un mecanismo de modificación ambiental identificable.
- Trazabilidad espacial: la extensión del impacto se establece conforme al área realmente ocupada por la obra o al alcance funcional del mecanismo de interacción, sin utilizar el Área del Proyecto o la Región Ecológica como magnitudes automáticas de afectación.
- Diferenciación temporal: los efectos se separan por etapa, distinguiendo perturbaciones temporales de modificaciones permanentes.
- No doble conteo: los impactos que representan una misma modificación ambiental se integran bajo un mecanismo común y se evitan duplicidades entre matrices.
- Precisión de la evidencia: las magnitudes cuantitativas se limitan a valores sustentados por las superficies y características técnicas disponibles; las variables exclusivas de diseño que aún requieren cierre se identifican expresamente.
- Jerarquía de manejo: la prevención y evitación constituyen la primera respuesta; la mitigación controla la magnitud o duración de efectos inevitables; la restauración recupera superficies temporalmente alteradas; la compensación atiende afectaciones residuales cuando su recuperación directa no resulta suficiente.

4.1.2 Componentes y subcomponentes ambientales

Tabla 4.1. Componentes y subcomponentes ambientales.

Componente	Subcomponentes considerados	Relación con el proyecto
Aire	Partículas suspendidas, emisiones de combustión y calidad del aire	Maquinaria, vehículos, movimiento de suelo, materiales y circulación.
Ruido	Niveles sonoros y perturbación acústica	Construcción, maquinaria, vehículos y operación residencial.
Suelo	Cobertura, estructura, compactación, erosión, contaminación y horizonte orgánico	Chapona, excavación, cimentación, vialidad, puente, acopios y tránsito.
Relieve y geomorfología	Microtopografía, estabilidad y susceptibilidad erosiva	Excavaciones, conformación, cimentaciones, vialidad y drenaje.
Agua superficial	Escurrimientos, continuidad hidráulica, sedimentos y calidad	Puente, cunetas, vialidad, movimiento de suelo y manejo de aguas.
Agua subterránea	Infiltración, recarga local y riesgo de contaminación	Compactación, superficies construidas y manejo de aguas residuales.
Vegetación y flora	Cobertura, estructura, composición y ejemplares	Afectación forestal de 583.22 m² y conservación de 9,978.91 m².
Fauna y hábitat	Refugio, alimentación, desplazamiento y perturbación	Pérdida puntual de cobertura, ruido, tránsito y presencia humana.
Paisaje	Calidad visual, contraste, continuidad y visibilidad	Tres viviendas, cuarto de servicio, vialidad, puente y áreas exteriores.

Servicios ecosistémicos	Regulación hídrica, protección del suelo, carbono, hábitat y paisaje	Intervención forestal y conservación de cobertura remanente.
Socioeconómico	Empleo, movilidad, servicios e infraestructura	Demanda temporal de mano de obra y servicios durante construcción y operación.

4.1.3 Atributos utilizados

Tabla 4.2. Atributos utilizados.

Atributo	**Criterio de interpretación**
Naturaleza	Positiva o negativa respecto de la condición ambiental de referencia.
Tipo	Directo cuando se manifiesta en el sitio o tiempo de la actividad; indirecto cuando aparece posteriormente o a distancia mediante una cadena causal.
Duración	Temporal cuando se vincula con la ejecución de una actividad; permanente cuando la modificación se mantiene durante la vida útil de la obra.
Extensión	Localizada, predial o funcionalmente extendida según el mecanismo comprobable.
Intensidad	Magnitud relativa de la modificación respecto de la condición de referencia.
Reversibilidad	Capacidad del componente para recuperar sus condiciones funcionales una vez eliminada la causa y aplicadas las medidas.
Sensibilidad	Respuesta esperada del componente considerando su condición, vulnerabilidad y función ambiental.
Significancia	Resultado integrado de magnitud, intensidad, extensión, duración, reversibilidad, sensibilidad y efectos.

Acumulación	Se reconoce únicamente cuando existe suma espacial, temporal o funcional con modificaciones preexistentes o de otras actividades.
Sinergia	Se reconoce cuando la interacción de dos o más efectos produce una respuesta superior o cualitativamente distinta a la suma de sus efectos individuales.
Residualidad	Se determina después de considerar la eficacia de las medidas y corresponde a la modificación que permanece.

4.1.4 Criterio de relevancia y significancia

La relevancia se clasifica cualitativamente en baja, media o alta. La significancia negativa se asigna cuando la combinación de magnitud, intensidad, duración, extensión, sensibilidad y efectos demuestra una modificación ambiental relevante que requiere medidas específicas y seguimiento. La clasificación no se determina por la sola permanencia de una obra, por su localización dentro de un Área Natural Protegida o por el carácter negativo del impacto.

Tabla 4.3. Criterio de relevancia y significancia.

Categoría	**Criterio técnico**
Baja relevancia	Cambio localizado, de baja intensidad, temporal o de recuperación rápida, sin alteración relevante de la función ambiental.
Media relevancia	Cambio de magnitud intermedia o con duración suficiente para requerir control específico, sin evidencia de alteración sustancial del funcionamiento del componente.
Alta relevancia	Cambio de elevada magnitud, duración, sensibilidad o combinación de atributos que afecta una función ambiental o un componente de importancia para el sitio.

Significativo negativo	Impacto negativo cuya magnitud y combinación de atributos justifican tratamiento prioritario mediante medidas específicas, indicadores y seguimiento.

4.2 Impactos ambientales existentes en la Región Ecológica

La Región Ecológica presenta un mosaico de bosque templado de pino-encino, sectores transformados y una interfase urbano-forestal. El diagnóstico identifica relieve de lomerío, pendientes relevantes, materiales volcánicos, Andosol húmico, lluvias concentradas durante el verano, escurrimientos intermitentes y presión territorial asociada a usos residenciales y turísticos. Estas condiciones constituyen el escenario de referencia para separar los efectos preexistentes de las modificaciones atribuibles al proyecto.

Tabla 4.4. Impactos ambientales existentes en la Región Ecológica.

Proceso o condición preexistente	Componente relacionado	Manifestación ambiental	Relación con Lago Alto
Transformación y ocupación urbano-forestal	Vegetación, fauna, paisaje y suelo	Interfase entre áreas boscosas y superficies transformadas	La nueva huella residencial se inserta en un territorio con transformación previa y añade una modificación puntual.
Presión sobre el recurso hídrico	Agua superficial y subterránea	Sistema hidrológico regional sensible y acuífero Villa Victoria-Valle de Bravo	La demanda y modificación local de infiltración se evalúan como efectos propios del proyecto, sin atribuirle el balance regional completo.
Erosión y transporte de sedimentos	Suelo y agua	Pendientes y lluvias de verano favorecen procesos erosivos en superficies expuestas	La construcción puede intensificar temporalmente el proceso en frentes intervenidos.
Fragmentación y pérdida de cobertura	Vegetación y fauna	Reducción de continuidad en sectores transformados	La remoción de 583.22 m² constituye una nueva pérdida puntual de cobertura.

Riesgo de incendio forestal	Vegetación y fauna	Presencia de combustible vegetal y actividad humana	La obra introduce fuentes potenciales de ignición y requiere control específico.
Perturbación de fauna	Fauna y hábitat	Ambientes forestales y de borde con fauna generalista registrada	Ruido, tránsito y actividad constructiva pueden incrementar la perturbación local durante 19 meses.

4.3 Identificación de los impactos ambientales del proyecto

La identificación considera las actividades efectivamente integradas al conjunto residencial: delimitación y preparación del sitio; chapona y retiro de carpeta vegetal; manejo de vegetación forestal; excavación y cimentación; construcción de tres viviendas; construcción del cuarto de servicio; construcción de albercas, jacuzzis, asoleaderos y áreas exteriores; construcción y operación de la vialidad interna; construcción y mantenimiento del puente sobre el escurrimiento principal; ejecución y mantenimiento de cunetas; instalación y operación de sistemas hidráulicos y sanitarios; manejo de residuos; circulación de maquinaria y vehículos; operación residencial; mantenimiento de áreas verdes e infraestructura; y recuperación de superficies temporales.

La identificación se desarrolla por mecanismo de interacción y no por la sola presencia de un componente ambiental. De esta forma, la existencia de bosque, escurrimientos, fauna o pendientes constituye una condición de sensibilidad; el impacto aparece cuando una actividad del proyecto modifica dicha condición.

Tabla 4.5. Identificación de los impactos ambientales del proyecto.

ID	Etapa	Actividad	Componente	Impacto identificado	Tipo	Magnitud/ámbito
P01	Preparación	Delimitación y control de frentes	Vegetación	Prevención de remoción fuera de áreas autorizadas	Directo, positivo, temporal	Control espacial de obra
P02	Preparación	Chapona y retiro de carpeta vegetal	Vegetación/flora	Pérdida puntual de cobertura forestal	Directo, negativo, permanente	583.22 m² de vegetación forestal por afectar
P03	Preparación	Chapona y retiro de carpeta vegetal	Fauna/hábitat	Pérdida o reducción puntual de refugio	Directo, negativo, temporal-permanente	Superposición con superficie intervenida
P04	Preparación	Limpieza y acondicionamiento	Suelo	Exposición y pérdida de protección superficial	Directo, negativo, temporal	Frentes de trabajo
P05	Construcción	Excavación y cimentación	Suelo/relieve	Compactación y modificación del terreno	Directo, negativo, permanente en huellas; temporal en áreas de trabajo	Superficies de obra
P06	Construcción	Excavación, acopios y tránsito	Suelo/agua	Erosión y transporte de sedimentos	Directo/indirecto, negativo, temporal	Mayor sensibilidad durante lluvias
P07	Construcción	Vialidad suelo-cemento	Suelo/agua	Disminución localizada de infiltración y cambio de escurrimiento	Directo, negativo, permanente	Sección de vialidad [PENDIENTE: longitud y superficie definitivas]
P08	Construcción	Cunetas revestidas	Agua superficial	Conducción y concentración de escurrimientos	Directo, negativo/positivo según diseño, permanente	Continuidad y descarga [PENDIENTE: sección y puntos de descarga]
P09	Construcción	Puente vehicular	Agua superficial	Modificación potencial de continuidad hidráulica	Directo, negativo, permanente	Escurrimiento principal [PENDIENTE: geometría hidráulica]
P10	Construcción	Puente y obras de apoyo	Suelo	Erosión o alteración de márgenes	Directo, negativo, temporal	Área inmediata al cruce
P11	Construcción	Maquinaria y vehículos	Aire	Emisión de polvo y gases	Directo, negativo, temporal	Frentes de obra

P12	Construcción	Maquinaria y vehículos	Ruido	Incremento temporal de niveles sonoros	Directo, negativo, temporal	Frentes de trabajo y accesos
P13	Construcción	Tránsito y presencia humana	Fauna	Perturbación conductual y desplazamiento temporal	Directo/indirecto, negativo, temporal	Área intervenida y bordes inmediatos
P14	Construcción	Movimiento de materiales	Fauna	Riesgo de mortalidad incidental	Directo, negativo, temporal	Frentes de obra
P15	Construcción	Construcción de edificaciones	Paisaje	Cambio de composición y contraste visual	Directo, negativo, permanente	Viviendas y obras exteriores
P16	Construcción	Almacenamiento de materiales y residuos	Suelo/agua	Riesgo de contaminación por manejo inadecuado	Directo, negativo, temporal	Áreas de almacenamiento
P17	Construcción	Uso de combustibles, lubricantes y productos	Suelo/agua	Contaminación accidental	Directo, negativo, temporal	Áreas de maquinaria y mantenimiento
P18	Construcción	Sanitarios y manejo de aguas residuales	Agua/suelo	Aporte de contaminantes por manejo deficiente	Directo, negativo, temporal	Instalaciones sanitarias
P19	Construcción	Actividades con fuentes de ignición	Vegetación/fauna	Incremento del riesgo de incendio	Directo/indirecto, negativo, temporal	Frentes de trabajo
P20	Operación	Uso residencial	Agua	Consumo de agua y generación de aguas residuales	Directo, negativo, permanente	Sistema de abastecimiento y tratamiento
P21	Operación	Operación del sistema de tratamiento	Agua superficial/subterránea	Riesgo de contaminación ante falla de tratamiento	Directo, negativo, permanente potencial	Sistema sanitario [PENDIENTE: capacidad y proceso definitivo]
P22	Operación	Manejo de residuos domésticos	Suelo/fauna	Generación y riesgo de dispersión de residuos	Directo, negativo, permanente potencial	Instalaciones residenciales
P23	Operación	Movilidad residencial y visitantes	Aire/ruido/fauna	Emisiones, ruido y perturbación recurrente	Directo, negativo, permanente de baja intensidad	Vialidad interna
P24	Operación	Mantenimiento de áreas verdes	Vegetación/suelo/agua	Modificación por riego, poda e insumos	Directo, negativo/positivo según manejo	Áreas exteriores

P25	Operación	Mantenimiento de vialidad, puente y cunetas	Agua/suelo	Alteración de drenaje por obstrucción o mantenimiento inadecuado	Directo, negativo, recurrente	Obras pluviales
P26	Operación	Presencia permanente de infraestructura	Paisaje/conectividad	Permanencia del contraste y reducción puntual de continuidad	Directo, negativo, permanente	Huella construida
P27	Operación	Presencia humana	Fauna/hábitat	Perturbación crónica de baja intensidad	Directo/indirecto, negativo, permanente	Bordes del conjunto
P28	Operación	Uso residencial e iluminación exterior	Fauna	Alteración potencial de patrones de actividad	Indirecto, negativo, permanente potencial	Áreas exteriores
P29	Operación	Conservación de cobertura remanente	Servicios ecosistémicos	Mantenimiento de regulación hídrica, suelo y hábitat	Directo, positivo, permanente	9,978.91 m² de cobertura forestal en conservación
P30	Operación	Demanda de mano de obra y servicios	Socioeconómico	Generación de empleo y demanda local	Directo, positivo, temporal/permanente	Construcción y operación
P31	Cierre	Retiro de instalaciones temporales	Suelo/paisaje	Recuperación de superficies temporales	Directo, positivo, temporal	Áreas temporales efectivamente utilizadas
P32	Cierre	Recuperación de suelo	Suelo	Restablecimiento de estructura y capacidad de soporte vegetal	Directo, positivo, temporal	Superficies restaurables
P33	Cierre	Revegetación	Vegetación/paisaje/fauna	Restablecimiento de cobertura vegetal y funciones locales	Directo, positivo, permanente progresivo	Superficies restaurables y compensación autorizada

4.4 Caracterización y evaluación de los impactos ambientales

La evaluación integra la magnitud espacial conocida, el mecanismo de interacción, la duración, la intensidad relativa, la reversibilidad y la sensibilidad del componente. En los impactos cuya magnitud depende de dimensiones de obra todavía no expresadas en la memoria maestra, la valoración se realiza sobre el mecanismo ambiental comprobable y se identifica el dato exclusivo del proyecto que debe incorporarse para cerrar la cuantificación.

4.4.1 Vegetación y flora

La remoción de 583.22 m² de vegetación forestal constituye el impacto biótico directo de mayor magnitud espacial del proyecto. La superficie representa aproximadamente 5.52 % del Área del Proyecto y se inserta en una cobertura forestal estimada en 9,978.91 m², equivalente a 94.49 % del predio. La afectación implica pérdida directa de cobertura, estructura vegetal y funciones asociadas al sitio intervenido.

El inventario predial registró nueve especies arbóreas y 43 individuos en 1,000 m², con predominio estructural de Pinus oocarpa y Quercus crassifolia. La afectación forestal no debe interpretarse como pérdida proporcional de toda la riqueza del predio, sino como remoción espacialmente delimitada cuya magnitud específica por especie se relaciona con los individuos realmente ubicados dentro del polígono de intervención. La determinación individual de árboles afectados se mantiene vinculada al inventario forestal y a los planos de CUSTF.

Tabla 4.6. Vegetación y flora.

Impacto	Naturaleza/tipo	Duración	Extensión	Intensidad	Reversibilidad	Significancia	Medidas
Pérdida de cobertura forestal	Negativo/directo	Permanente en la huella autorizada	583.22 m²	Alta a escala predial por pérdida directa de vegetación	Baja en la huella construida	Significativo negativo	P1, P2, P3, C1, R3

Daño accidental a vegetación conservada	Negativo/directo	Temporal	Bordes de obra	Baja a media si se mantiene delimitación	Alta	No significativo con control	P1, P4
Pérdida de estructura de hábitat vegetal	Negativo/directo	Permanente en huella	Superficie forestal afectada	Media a alta	Baja	Significativo negativo asociado a pérdida forestal	P2, P3, C1, R3

La medida central consiste en circunscribir la remoción al polígono forestal autorizado, mantener físicamente delimitadas las superficies de conservación, evitar almacenamiento y circulación sobre vegetación no autorizada y articular la compensación forestal con la autorización CUSTF. La restauración de áreas temporales se mantiene independiente de la compensación forestal y recupera las superficies que no formen parte de la huella permanente.

4.4.2 Suelo, relieve y procesos erosivos

El Andosol húmico identificado para el sitio presenta sensibilidad a la compactación y a la pérdida de estructura superficial. La construcción de cimentaciones, la escarificación y compactación de la vialidad suelo-cemento, el tránsito de maquinaria, los acopios y la exposición de superficies desnudas modifican temporal o permanentemente las condiciones físicas del suelo.

El mecanismo erosivo adquiere mayor relevancia durante eventos de lluvia, particularmente entre mayo y octubre, cuando la precipitación regional se concentra. La combinación de pendiente, suelo expuesto y concentración de escurrimientos puede incrementar el transporte de sedimentos hacia las partes bajas. El impacto es predominantemente temporal en frentes de construcción y permanente en las superficies ocupadas por cimentaciones y pavimentos.

Tabla 4.7. Suelo, relieve y procesos erosivos.

Impacto	Duración	Extensión	Intensidad	Reversibilidad	Significancia	Medidas
Compactación del suelo	Temporal en áreas auxiliares; permanente en huellas	Superficies de obra y tránsito	Media	Media a alta en áreas liberadas; baja en huellas permanentes	Significativo en conjunto con modificación del terreno	M1, M2, R1, R2

Erosión hídrica	Temporal durante obra	Frentes expuestos y rutas de escurrimiento	Media a alta durante lluvias	Alta si se controla antes de la temporada de lluvia	Significativo durante construcción	P5, M3, M4, R2
Pérdida de horizonte orgánico	Temporal en áreas restaurables; permanente en huellas	Áreas de excavación	Media	Alta en superficies liberadas	Media	M5, R2, R3
Contaminación accidental	Eventual	Puntos de almacenamiento/mantenimiento	Baja a alta según evento	Alta si se retira y restaura el suelo afectado	Potencialmente significativo por evento	P6, M6

El manejo de suelo integra retiro selectivo del horizonte orgánico cuando exista espesor aprovechable, acopio sobre superficies protegidas, separación de materiales, prohibición de mezcla con residuos, control de escurrimiento alrededor de acopios y reutilización en restauración. La cantidad de suelo orgánico aprovechable se determina mediante levantamiento específico; [PENDIENTE: incorporar volumen de horizonte orgánico recuperable, profundidad media y superficie efectiva de extracción].

4.4.3 Hidrología superficial y subterránea

La Región Hidrológica 18 Balsas y el sistema relacionado con el Río Valle de Bravo presentan una red de escurrimientos intermitentes. Dentro de la caracterización se identifica un escurrimiento principal que requiere cruce mediante puente. La vialidad incorpora cunetas revestidas con piedra regional y el diseño contempla captación y aprovechamiento de agua pluvial.

El puente constituye el punto de mayor sensibilidad hidráulica porque concentra la interacción directa entre infraestructura y escurrimiento. La condición ambientalmente relevante consiste en conservar la continuidad del flujo, evitar reducción de sección hidráulica, impedir obstrucciones y controlar el aporte de sedimentos durante la construcción. La geometría hidráulica definitiva no se cuantifica en la información maestra disponible; [PENDIENTE: incorporar longitud, ancho, claro hidráulico, elevación, sección del cauce, cotas de desplante, apoyos, cimentaciones, periodo de retorno de diseño y memoria hidráulica del cruce].

La vialidad suelo-cemento y las superficies construidas modifican localmente la relación infiltración-escurrimiento. El efecto depende de la superficie realmente impermeabilizada o

semipermeable, de las pendientes y del destino de los escurrimientos. [PENDIENTE: incorporar superficie y longitud definitivas de vialidad, sección transversal, porcentaje de superficie permeable/impermeable y puntos georreferenciados de descarga o infiltración].

En el medio subterráneo, el acuífero Villa Victoria-Valle de Bravo, clave 1505, presenta una recarga media anual de 334.9 hm³/año, una descarga natural comprometida de 331.5 hm³/año y un volumen de extracción reportado de 4.750558 hm³/año, con disponibilidad media anual de -1.350558 hm³/año. Estos valores representan el contexto regional y no una extracción atribuible al proyecto. La interacción local se relaciona principalmente con infiltración, superficies construidas y prevención de contaminación.

Tabla 4.8. Hidrología superficial y subterránea.

Impacto	Mecanismo	Extensión	Intensidad	Significancia	Medidas
Alteración de continuidad hidráulica	Cruce del escurrimiento por puente	Punto de cruce y tramo inmediatamente asociado	Potencialmente alta si se reduce sección o se obstruye flujo	Significativo potencial; cierre mediante memoria hidráulica	P7, M7, M8, M9
Concentración de escurrimientos	Cunetas y superficies compactadas	Vialidad y receptores de descarga	Media	Media a alta según diseño	M7, M8, M9
Reducción de infiltración local	Compactación y superficies construidas	Superficies efectivamente impermeabilizadas	Media	Media	M10, R2, R3
Aporte de sedimentos	Suelo expuesto y lluvia	Rutas de escurrimiento	Media a alta durante lluvias	Significativo durante construcción	M3, M4, M7
Contaminación de agua	Derrames o aguas residuales	Local; potencialmente aguas abajo	Alta ante evento	Potencialmente significativo	P6, M6, M11

4.4.4 Aire y ruido

Las actividades de preparación y construcción generan emisiones temporales de partículas por limpieza, movimiento de suelo, circulación y manejo de materiales. Las emisiones gaseosas provienen de maquinaria y vehículos de combustión. La magnitud espacial se concentra en los frentes de trabajo y las rutas de circulación.

El ruido presenta comportamiento temporal y discontinuo, asociado principalmente a maquinaria, construcción, tránsito y actividades de montaje. La sensibilidad aumenta en

periodos de presencia de fauna y en sectores donde la actividad se aproxima a los bordes forestales. La operación residencial presenta una intensidad menor, aunque puede generar ruido recurrente por movilidad, mantenimiento y actividades exteriores.

Tabla 4.9. Aire y ruido.

Impacto	Tipo	Duración	Extensión	Intensidad	Significancia	Medidas
Emisión de polvo	Negativo/directo	Temporal	Frentes y accesos	Media	No significativo con control	P8, M12
Emisiones de combustión	Negativo/directo	Temporal	Frentes y rutas	Baja a media	No significativo	P8, M13
Ruido de construcción	Negativo/directo	Temporal	Frentes y entorno inmediato	Media	Media relevancia	P9, M14
Ruido operativo	Negativo/directo	Permanente recurrente	Conjunto y entorno inmediato	Baja	No significativo	P9, M14

4.4.5 Fauna y hábitat

Los registros de campo comprenden Sciurus aureogaster, Sylvilagus cunicularius, Didelphis virginiana, Peromyscus mexicanus, Mephitis macroura y Bassariscus astutus. La condición registrada corresponde a mamíferos asociados con bosque templado, bordes y ambientes con influencia humana. El listado regional de especies potenciales se mantiene separado de los registros de presencia efectiva.

La pérdida puntual de cobertura forestal reduce refugio y continuidad en la superficie intervenida, mientras que la construcción introduce ruido, vibraciones, tránsito y presencia humana durante 19 meses. El efecto esperado es mayor durante la preparación y construcción y disminuye durante la operación, aunque permanece una perturbación de baja intensidad asociada a movilidad e iluminación.

Tabla 4.10. Fauna y hábitat.

Impacto	Duración	Extensión	Intensidad	Significancia	Medidas
Pérdida puntual de hábitat	Permanente	583.22 m²	Media	Significativo como efecto asociado a la remoción forestal	P1, P2, P3, C1, R3
Perturbación por ruido y tránsito	Temporal durante construcción	Frentes y bordes	Media	Media	P9, P10, M15
Mortalidad incidental	Eventual	Frentes de obra	Baja en ausencia de manejo; mayor en refugios	Potencialmente significativo por evento	P10, M15
Perturbación por iluminación	Permanente recurrente	Áreas exteriores y bordes	Baja	No significativo con diseño de iluminación	M16

El manejo de fauna se basa en inspección previa de frentes, ahuyentamiento dirigido, rescate de ejemplares encontrados dentro de áreas de trabajo, liberación en sitios con condiciones de hábitat compatibles y registro de incidencias. No se asignan especies potenciales como presencia dentro del Área del Proyecto sin evidencia de campo.

4.4.6 Paisaje

La matriz visual del sitio está determinada por bosque de pino-encino, relieve de lomerío y sectores transformados. La incorporación de tres viviendas, el cuarto de servicio, la vialidad, el puente y las áreas exteriores produce una modificación permanente de la composición visual local.

La conservación de 9,978.91 m² de cobertura forestal reduce la apertura visual respecto de un escenario de remoción generalizada. Sin embargo, la valoración del alcance paisajístico externo depende de la cuenca visual efectiva. [PENDIENTE: incorporar análisis de visibilidad mediante MDT/DEM, alturas definitivas de las edificaciones, receptores visuales, fotografías georreferenciadas y, de ser procedente, fotomontajes].

Tabla 4.11. Paisaje.

Impacto	Duración	Extensión	Intensidad	Significancia	Medidas
Contraste visual por edificaciones	Permanente	Huella y receptores con visibilidad	Media	Media a alta; potencial acumulativo	M17, R3

Contraste temporal por instalaciones de obra	Temporal	Frentes de trabajo	Media	No significativo con restauración	P18, R1
Acumulación visual con transformación previa	Permanente	Ámbito visual efectivo	Pendiente de cuenca visual	Potencialmente significativo	M17, R3

4.4.7 Residuos y aguas residuales

La construcción genera residuos de manejo diferenciado, incluyendo residuos sólidos urbanos del personal, residuos de construcción y materiales susceptibles de aprovechamiento. La operación genera residuos domésticos asociados a las viviendas. El riesgo ambiental principal se relaciona con almacenamiento inadecuado, dispersión, disposición fuera de sitios autorizados y contacto con suelo o agua.

El proyecto contempla tratamiento y reutilización de aguas residuales y captación y aprovechamiento de agua pluvial. La calidad ambiental depende del funcionamiento continuo del sistema sanitario, de la separación entre aguas residuales y pluviales, del mantenimiento y del destino del agua tratada. [PENDIENTE: incorporar capacidad nominal, proceso unitario, caudal de diseño, calidad objetivo, punto de reúso y, si existe descarga a cuerpo receptor, coordenadas y condiciones de descarga].

Tabla 4.12. Residuos y aguas residuales.

Impacto	Etapa	Naturaleza	Significancia	Medidas
Generación de residuos de construcción	Construcción	Negativo, temporal	Media	P19, M18
Residuos domésticos	Operación	Negativo, permanente recurrente	Baja	P19, M18
Contaminación por residuos o materiales	Construcción/operación	Negativo, eventual	Potencialmente significativo por evento	P19, M6, M18
Aguas residuales sin tratamiento adecuado	Construcción/operación	Negativo, eventual	Potencialmente significativo	P20, M11
Aprovechamiento de agua pluvial	Operación	Positivo	Baja a media	M19

4.4.8 Incendios forestales

La continuidad de combustible vegetal, la presencia de bosque y la actividad constructiva hacen pertinente el control de fuentes de ignición. El riesgo se relaciona con trabajos en caliente, maquinaria, almacenamiento de combustibles, instalaciones eléctricas provisionales y manejo de residuos combustibles. La operación residencial mantiene un riesgo permanente de baja frecuencia asociado a instalaciones eléctricas, cocina, mantenimiento y actividades exteriores.

El impacto potencial es de baja probabilidad bajo un sistema de prevención, pero de alta consecuencia ambiental en caso de ocurrencia. La evaluación considera esta diferencia y asigna el tratamiento preventivo más estricto a la preparación y construcción.

4.5 Matriz consolidada de evaluación de impactos

La matriz integra la trazabilidad entre actividad, componente, caracterización, significancia y medida. La clasificación considera el escenario con las medidas incorporadas conceptualmente en la etapa posterior, manteniendo separada la valoración inicial del impacto y su condición residual.

Tabla 4.13. Matriz consolidada de evaluación de impactos.

ID	Impacto	Componente	Caracterización	Relevancia	Significancia	Medidas asociadas	Condición posterior
P02	Pérdida de cobertura forestal	Vegetación/flora	Negativo; directo; permanente; predial; alta intensidad	Alta	Significativo	P1 P2 P3 C1 R3	Residual asociado a huella permanente
P03	Pérdida puntual de refugio	Fauna/hábitat	Negativo; directo; permanente en huella	Media	Significativo asociado	P1 P2 P3 R3	Residual bajo si se conserva matriz
P05	Modificación/compactación del suelo	Suelo/relieve	Negativo; directo; permanente en huellas	Media-alta	Significativo	P4 M1 M2 R2	Residual en huellas permanentes
P06	Erosión y sedimentos	Suelo/agua	Negativo; directo; temporal; alta durante lluvia	Media-alta	Significativo en construcción	M3 M4 M7 R2	Residual bajo con estabilización
P07	Cambio de infiltración	Agua/suelo	Negativo; directo; permanente local	Media	Media relevancia	M10 R2 R3	Residual localizado
P09	Alteración potencial de continuidad hidráulica	Agua superficial	Negativo; directo; permanente potencial	Alta si falla diseño	Significativo potencial	P7 M7 M8 M9	Pendiente de validación hidráulica
P11	Polvo	Aire	Negativo; directo; temporal	Media	No significativo	P8 M12	No residual
P12	Ruido de construcción	Ruido/fauna	Negativo; directo; temporal	Media	Media relevancia	P9 M14 M15	No residual con cumplimiento
P15	Contraste visual	Paisaje	Negativo; directo; permanente	Media	Media-alta	M17 R3	Residual visual
P16/P17	Contaminación accidental	Suelo/agua	Negativo; directo; eventual	Alta por evento	Potencialmente significativo	P6 M6	No residual si recuperación efectiva
P18/P21	Aguas residuales	Agua	Negativo; directo; permanente potencial	Alta por evento	Potencialmente significativo	P20 M11	Residual sólo ante falla persistente
P19	Incendio	Vegetación/fauna	Negativo; indirecto; eventual	Alta por consecuencia	Potencialmente significativo	P21 M20	No residual si no ocurre

P20	Consumo de agua	Agua	Negativo; directo; permanente	Media	Media relevancia	M19 M21	Residual asociado al consumo
P22	Residuos domésticos	Suelo/fauna	Negativo; directo; recurrente	Baja	No significativo	P19 M18	No residual con manejo
P23/P27	Perturbación operativa	Fauna/ruido	Negativo; recurrente; permanente	Baja	No significativo	M14 M16	Baja residualidad
P26	Permanencia de infraestructura	Paisaje/ conectividad	Negativo; directo; permanente	Media	Media relevancia	M17 R3	Residual visual
P30	Empleo y servicios	Socioeconómico	Positivo; directo; temporal/permanente	Media	Positivo	Gestión social	Positivo

4.6 Análisis de impactos acumulativos y sinérgicos

4.6.1 Acumulación

La acumulación se analiza respecto de procesos regionales que pueden coincidir espacial o funcionalmente con los efectos del proyecto. La existencia de desarrollos residenciales, vialidades y transformación del territorio constituye un escenario de referencia, pero la acumulación sólo se reconoce cuando la nueva modificación comparte componente, mecanismo y ámbito funcional con procesos existentes.

Tabla 4.14. Acumulación.

Componente	Proceso preexistente	Aporte del proyecto	Evaluación acumulativa
Vegetación	Transformación urbano-forestal	583.22 m² de remoción forestal	Acumulativo a escala territorial por nueva pérdida de cobertura; significativo a escala predial.
Suelo	Superficies transformadas y erosión localizada	Compactación, excavación y vialidad	Acumulación potencial; controlada mediante restauración de superficies temporales y estabilización.
Agua	Presión regional sobre recursos hídricos	Consumo, modificación local de infiltración y manejo de escurrimiento	Acumulación potencial; requiere eficiencia hídrica y control de escurrimientos.
Paisaje	Presencia de vivienda y turismo	Nuevas edificaciones y obras exteriores	Acumulación visual potencial; requiere cuenca visual para cerrar magnitud.

Fauna	Fragmentación y bordes	Pérdida puntual y perturbación	Acumulación local potencial; se reduce conservando matriz forestal y controlando perturbación.

4.6.2 Sinergia

La sinergia no se declara por la simple coincidencia de impactos. El mecanismo potencial de mayor relevancia corresponde a la interacción entre pérdida de cobertura, compactación y concentración de escurrimiento: la reducción de protección superficial puede aumentar la susceptibilidad erosiva y, simultáneamente, la conducción concentrada puede movilizar sedimentos. La respuesta conjunta puede superar el efecto individual de cada acción cuando coinciden superficies expuestas, pendientes y eventos de lluvia.

Tabla 4.15. Sinergia.

Interacción	Mecanismo	Condición
Vegetación + suelo + lluvia	Remoción de cobertura + suelo expuesto + precipitación → mayor susceptibilidad erosiva	Sinergia potencial durante construcción; control mediante estabilización y drenaje.
Suelo + drenaje + escurrimiento	Compactación + cunetas + concentración de flujo → modificación de rutas de escurrimiento	Sinergia potencial; requiere diseño hidráulico y mantenimiento.
Fauna + ruido + pérdida de cobertura	Pérdida puntual de refugio + ruido + tránsito → mayor perturbación	Sinergia potencial de baja intensidad; manejo de fauna y reducción de ruido.
Paisaje + transformación previa	Nueva huella visual dentro de una matriz ya transformada	Se analiza principalmente como acumulación, no como sinergia.

4.7 Delimitación del Área de Influencia

El Área de Influencia se adopta en 10,562.13 m², coincidente con el Área del Proyecto, para los efectos directos y para los mecanismos que, con la evidencia espacial disponible, permanecen contenidos dentro del predio. Esta delimitación se fundamenta en la concentración de las obras, la superficie forestal afectada, la localización de las actividades constructivas y el carácter local de los mecanismos de suelo, vegetación, fauna, aire y ruido.

Tabla 4.16. Delimitación del Área de Influencia.

Criterio	**Resultado**
AP	10,562.13 m²
AI adoptada	10,562.13 m² para efectos directos y ámbito de manejo predial
RE	747,099.3638 m² como contexto ambiental y territorial
Vegetación forestal afectada	583.22 m²
Cobertura forestal conservada	9,978.91 m²
Mecanismos con posible extensión externa	Hidrología superficial y paisaje; requieren validación espacial específica

4.8 Medidas de prevención y mitigación

Las medidas se organizan por componente y etapa, con objetivos, alcance, periodicidad, plazo y parámetros verificables. La numeración se establece conforme a la estructura P, M, C y R indicada en la Guía MIA-P.

Tabla 4.17. Medidas de prevención y mitigación.

Código	Medida	Objetivo	Alcance	Periodicidad/plazo	Indicadores
P1	Delimitación física de superficies autorizadas	Evitar afectaciones fuera de los polígonos autorizados de obra y CUSTF.	Todo frente de obra; 100 % del perímetro intervenido	Instalación previa al inicio de actividades y mantenimiento durante toda la construcción.	m de perímetro delimitado; incidencias fuera de polígono; registro fotográfico georreferenciado.
P2	Control de remoción de vegetación	Circunscribir chapona, derribo y retiro de vegetación a la superficie forestal autorizada.	583.22 m² como superficie forestal de referencia; ajuste a autorización forestal vigente.	Previo y durante cada frente de remoción.	m² intervenidos; individuos afectados; comparación plano–obra.
P3	Protección de vegetación remanente	Evitar daño mecánico, compactación y almacenamiento dentro de áreas de conservación.	9,978.91 m² de cobertura forestal en conservación.	Continuo durante preparación y construcción.	m² protegidos; número de incidencias; inspecciones.
P4	Manejo de fauna previo al desmonte	Reducir mortalidad incidental y permitir desplazamiento de fauna fuera de frentes.	Frentes de remoción y construcción.	Antes de cada apertura de frente y durante actividades de remoción.	Registros de inspección; ejemplares manejados; incidencias.
P5	Control de erosión y sedimentos	Reducir desprendimiento y transporte de suelo hacia rutas de escurrimiento.	Superficies expuestas y áreas de acopio.	Previo a lluvias y durante toda la construcción.	Número de controles instalados; incidencias de sedimentación; m² estabilizados.
P6	Manejo de combustibles y sustancias	Prevenir contaminación del suelo y agua por derrames.	Áreas de almacenamiento y mantenimiento.	Permanente durante construcción y mantenimiento.	Inspecciones; derrames; kits disponibles; residuos contaminados gestionados.
P7	Protección del escurrimiento en construcción del puente	Mantener continuidad del flujo y evitar caída de materiales al cauce.	Cruce del escurrimiento principal.	Durante preparación, cimentación y montaje del puente.	Incidencias de obstrucción; turbidez/sedimentos cuando sea medible; inspecciones.

P8	Control de polvo	Reducir emisiones de partículas por tránsito y movimiento de suelo.	Frentes y vialidad de construcción.	Durante periodos secos y actividades generadoras.	Incidencias visibles; registros de riego/limpieza; quejas registradas.
P9	Control de ruido	Reducir niveles sonoros y evitar actividades innecesariamente perturbadoras.	Frentes y entorno inmediato.	Durante construcción; mantenimiento en operación.	Horarios; mantenimiento de equipos; mediciones cuando procedan.
P10	Manejo de superficies permeables	Mantener infiltración donde sea compatible con el diseño y evitar impermeabilización innecesaria.	Áreas libres y superficies exteriores.	Durante construcción y operación.	m² permeables; inspecciones de funcionamiento.
P11	Tratamiento y manejo de aguas residuales	Evitar descargas sin tratamiento y proteger suelo y agua.	Sanitarios de obra y sistema sanitario permanente.	Continuo.	Operación del sistema; mantenimiento; calidad del efluente cuando exista descarga.
P12	Mantenimiento de maquinaria	Reducir emisiones y riesgos de fugas.	Maquinaria y vehículos.	Programa periódico durante construcción.	Registros de mantenimiento; incidencias.
P13	Control de circulación	Reducir dispersión de polvo, atropellamiento de fauna y compactación fuera de frentes.	Vialidad interna y accesos.	Continuo durante construcción.	Rutas señalizadas; incidencias de circulación fuera de áreas.
P14	Gestión de horarios de actividades ruidosas	Concentrar actividades de mayor emisión sonora en periodos compatibles con el entorno.	Frentes de obra.	Durante construcción.	Bitácora de horarios; incidencias.
P15	Manejo de fauna durante construcción	Atender ejemplares encontrados y reducir mortalidad por maquinaria, excavaciones o tránsito.	Frentes y excavaciones.	Inspección diaria durante actividades de riesgo.	Ejemplares encontrados; rescates; mortalidad registrada.
P16	Control de iluminación exterior	Reducir atracción o perturbación innecesaria de fauna.	Áreas exteriores durante operación.	Permanente.	Número de luminarias controladas; orientación; horarios.
P17	Integración paisajística	Reducir contraste visual mediante conservación de vegetación y diseño compatible.	Viviendas, áreas exteriores y vialidad.	Durante construcción y operación.	m² de vegetación conservada; evidencia fotográfica; cumplimiento de diseño.

P18	Liberación de superficies temporales	Evitar permanencia de instalaciones, materiales y residuos una vez concluida su función.	Instalaciones temporales.	Al cierre de cada uso y al cierre de obra.	m² liberados; residuos retirados; actas de cierre.
P19	Manejo integral de residuos	Separar, almacenar, aprovechar, transportar y disponer residuos conforme a su naturaleza.	Toda el área de obra y operación.	Continuo.	kg o volumen por corriente; manifiestos/recibos; inspecciones.
P20	Prevención de contaminación sanitaria	Mantener instalaciones sanitarias funcionales y sin infiltraciones o descargas no autorizadas.	Construcción y operación.	Continuo.	Inspecciones; mantenimiento; incidencias.
P21	Prevención de incendios	Reducir fuentes de ignición y acumulación de combustibles/residuos combustibles.	Toda el área de construcción y operación.	Continuo; intensificación durante temporada seca.	Inspecciones; capacitación; extintores; incidencias.

4.8.1 Manejo de vegetación y flora

La prevención de impactos sobre vegetación se sustenta en la delimitación física de la superficie autorizada, el control de accesos, la identificación previa de individuos ubicados dentro del frente y la protección de la vegetación remanente. El derribo se restringe al polígono forestal autorizado y se evita el depósito de materiales, tránsito de maquinaria o apertura de brechas sobre la superficie de conservación.

Los ejemplares que resulten técnicamente viables para rescate o trasplante se manejan mediante procedimientos específicos de extracción, acondicionamiento, traslado y establecimiento, siempre que la viabilidad esté sustentada por la especie, tamaño, condición fitosanitaria y sitio receptor. Las especies de compensación y restauración se seleccionan a partir de la composición efectivamente registrada en el sitio y de las determinaciones del CUSTF y del Programa de Manejo del ANP, sin incorporar especies no presentes o no justificadas.

4.8.2 Manejo de suelo y erosión

La estabilización se realiza mediante una secuencia preventiva que evita mantener superficies desnudas sin control durante periodos de lluvia. Los acopios se localizan en áreas delimitadas, con protección frente al arrastre. El horizonte orgánico recuperable se conserva separado del material mineral y se destina prioritariamente a superficies de restauración.

La vialidad de suelo-cemento se ejecuta con escarificación controlada, incorporación de cemento, humectación y compactación conforme al procedimiento técnico de la obra. Las cunetas revestidas con piedra regional conducen escurrimientos y reducen la erosión lineal. La eficacia se verifica mediante ausencia de cárcavas, desprendimientos, arrastre de sedimentos y fallas de conducción.

4.8.3 Manejo hidráulico

La protección hidráulica integra la conservación del cauce, la separación física entre materiales de construcción y el escurrimiento, el control de sedimentos, la limpieza de cunetas y la inspección del puente antes y después de eventos de lluvia relevantes. El diseño hidráulico constituye el elemento técnico de cierre para demostrar que el cruce no genera una reducción inadmisible de la sección hidráulica ni modifica de manera no controlada la ruta del flujo.

4.8.4 Fauna

El manejo de fauna se basa en prevención de mortalidad, reducción de perturbación y conservación del hábitat remanente. La apertura de frentes se acompaña de inspección de refugios y microhábitats. La fauna encontrada dentro de áreas de trabajo se maneja de acuerdo con su condición y con la normativa aplicable, evitando captura o manipulación innecesaria.

4.8.5 Aire y ruido

La reducción de polvo se obtiene mediante control de velocidad, humectación de superficies cuando las condiciones lo requieran, cobertura de materiales finos, limpieza de accesos y mantenimiento de maquinaria. Las emisiones de combustión se controlan mediante mantenimiento preventivo y retiro de equipos con funcionamiento deficiente.

El ruido se controla mediante mantenimiento de maquinaria, organización de actividades, reducción de funcionamiento innecesario en vacío y programación de las actividades de mayor emisión en horarios compatibles con la operación del entorno. La verificación instrumental se realiza cuando exista un supuesto normativo o técnico que lo requiera.

4.8.6 Residuos y aguas residuales

La gestión de residuos se estructura por corriente: residuos sólidos urbanos, residuos de construcción y residuos que, por sus características, requieran manejo especial o tratamiento específico. El almacenamiento temporal se realiza en áreas delimitadas, con identificación y protección contra dispersión. La entrega se realiza a prestadores o instalaciones autorizadas cuando la legislación aplicable así lo establezca.

Las aguas residuales de construcción y operación se mantienen separadas de los escurrimientos pluviales. El sistema de tratamiento opera con mantenimiento periódico y registro de incidencias. La reutilización del agua tratada se limita a los usos compatibles con la calidad obtenida y con las disposiciones aplicables.

4.9 Medidas de compensación y restauración ambiental

La compensación y restauración se aplican después de la prevención y mitigación. La compensación forestal se articula con la autorización de cambio de uso de suelo y no se confunde con la restauración de áreas temporales. Las medidas de restauración buscan recuperar suelo, cobertura vegetal y funciones ambientales en superficies que puedan liberarse de la obra.

4.9.1 C1. Compensación por afectación de cobertura forestal

La superficie forestal de referencia para compensación corresponde a 583.22 m², equivalente a 0.058322 ha. La compensación se determina conforme al instrumento forestal aplicable y a la superficie efectivamente autorizada. La referencia económica vigente para el cálculo de costos de compensación por CUSTF se encuentra en el Acuerdo publicado el 22 de junio de 2026, que retomó los costos de referencia establecidos en el Acuerdo publicado el 8 de marzo de 2023. El valor de $198,395.50 MXN/ha utilizado como referencia en el expediente representa, aplicado a 0.058322 ha, $11,570.82 MXN; esta cantidad se presenta únicamente como referencia de cálculo y no sustituye la determinación oficial de la compensación.

Tabla 4.18. C1. Compensación por afectación de cobertura forestal.

Medida	Objetivo	Alcance	Ubicación	Periodicidad/ plazo	Indicadores
C1	Compensar la pérdida de cobertura forestal que no pueda recuperarse en la huella permanente.	Superficie forestal efectivamente autorizada y determinada por la autoridad competente.	Polígono y mecanismo que establezca la autorización forestal.	Conforme al calendario y obligaciones de la autorización CUSTF.	Superficie compensada; monto depositado cuando corresponda; superficie restaurada; supervivencia; cobertura; mantenimiento.
R1	Recuperar superficies temporales liberadas de obra.	Áreas efectivamente ocupadas por instalaciones temporales, acopios o maniobras que no formen parte de huellas permanentes.	Dentro del AP, en polígonos liberados.	Al cierre de cada área temporal y al cierre de construcción.	m² liberados; m² restaurados; ausencia de residuos; evidencia fotográfica.
R2	Recuperar estructura y funcionalidad del suelo.	Superficies restaurables con compactación o pérdida de horizonte.	Superficies de R1 y áreas técnicamente restaurables.	Durante el cierre y hasta estabilización.	m² descompactados; volumen de suelo orgánico reutilizado; ausencia de erosión.

R3	Restablecer cobertura vegetal y funciones locales.	Superficies restaurables y, cuando proceda, superficies de compensación autorizadas.	Polígonos georreferenciados autorizados.	Inicio en época técnicamente adecuada y mantenimiento conforme al programa autorizado.	m² revegetados; densidad; supervivencia; cobertura; mantenimiento; erosión.

4.9.2 Selección de especies para restauración

La restauración utiliza especies nativas de la región o compatibles con la estructura y funcionamiento del ecosistema original, de acuerdo con el Programa de Manejo del ANP y con la autorización forestal que corresponda. La selección se fundamenta prioritariamente en la composición registrada en el Área del Proyecto, en particular Pinus oocarpa, Quercus crassifolia, Pinus pseudostrobus, Styrax argenteus, Quercus laurina, Arbutus xalapensis, Clethra hartwegii, Symplocos citrea y Ternstroemia lineata, sin que el listado implique que todas las especies deban utilizarse en la restauración. La composición final se ajusta al sitio receptor, disponibilidad de planta, condición fitosanitaria y programa forestal autorizado.

4.9.3 Recuperación de suelo

R2 integra escarificación o descompactación donde resulte técnicamente viable, restitución del horizonte orgánico recuperado, conformación de pendientes estables, control de escurrimiento y preparación del sustrato para revegetación. El objetivo no consiste únicamente en cubrir la superficie, sino en recuperar condiciones físicas que permitan el establecimiento vegetal y reduzcan la susceptibilidad a erosión.

4.9.4 Restablecimiento de cobertura vegetal

R3 se ejecuta sobre superficies efectivamente liberadas y técnicamente restaurables. El establecimiento vegetal se realiza en condiciones de humedad adecuadas, con preparación del sitio, selección de planta compatible, protección frente a herbivoría y mantenimiento durante el periodo establecido en el programa. La eficacia se evalúa mediante supervivencia, cobertura, estabilidad del suelo y continuidad de la vegetación.

4.9.5 Equivalencia ambiental

La equivalencia de la compensación no se limita a igualar metros cuadrados. La evaluación considera superficie, composición vegetal, densidad, supervivencia, cobertura, estabilidad del suelo, función de hábitat, regulación hídrica y periodo de mantenimiento. La superficie

definitiva y los polígonos de compensación se sujetan a la determinación de la autoridad competente y a la autorización forestal aplicable.

4.10 Estrategia integrada de manejo ambiental

Tabla 4.19. Estrategia integrada de manejo ambiental.

Componente	Prevención	Mitigación	Restauración/ compensación	Indicador principal
Vegetación	Delimitación y control de remoción	Protección de áreas remanentes y manejo de ejemplares	C1 y R3	m² afectados vs autorizados; m² conservados; supervivencia
Suelo	Control de frentes y acopios	Erosión, sedimentos y descompactación	R2	m² estabilizados; incidencias erosivas
Agua superficial	Protección de cauce y drenaje	Control de sedimentos y mantenimiento	R2/R3 donde proceda	Incidencias de obstrucción y sedimentación
Agua subterránea	Prevención de derrames	Mantenimiento de tratamiento y superficies permeables	R2/R3	Incidencias de contaminación; m² permeables
Fauna	Inspección y control de frentes	Ahuyentamiento/ rescate y reducción de ruido	R3	Incidencias y ejemplares manejados
Paisaje	Conservación de vegetación	Integración visual	R1/R3	m² restaurados; comparación fotográfica
Aire/ruido	Mantenimiento	Control de polvo y horarios	No aplica	Incidencias; registros; mediciones cuando procedan
Residuos/agua residual	Separación y almacenamiento	Tratamiento, entrega y mantenimiento	No aplica	Registros de entrega y operación del tratamiento
Incendio	Control de fuentes de ignición	Equipamiento y respuesta	R3 en caso de afectación	Incidencias; inspecciones

4.11 Programa de vigilancia y seguimiento de impactos y medidas

El seguimiento ambiental se estructura mediante registros periódicos que permitan comprobar cumplimiento y eficacia. Cada indicador se vincula con una unidad, frecuencia y evidencia. La vigilancia se desarrolla durante los 19 meses de preparación y construcción y continúa durante la operación para las medidas permanentes.

Tabla 4.20. Programa de vigilancia y seguimiento de impactos y medidas.

Indicador	Unidad	Frecuencia	Medio de verificación	Criterio de eficacia
Superficie de remoción forestal	m²	Cada frente y cierre de remoción	Plano, GPS, bitácora y fotografías	No existe remoción fuera del polígono autorizado.
Vegetación conservada	m²	Mensual durante construcción	Inspección y fotografías	Sin daño significativo atribuible a obra fuera de huella.
Incidencias de fauna	número	Diaria en frentes activos	Bitácora	Mortalidad incidental nula o atendida conforme a protocolo.
Superficie con control de erosión	m²	Semanal y después de lluvias relevantes	Inspección	Ausencia de cárcavas y transporte visible de sedimentos fuera de control.
Funcionamiento de cunetas	% operativas	Mensual y después de lluvias	Inspección	Sin obstrucciones ni erosión no controlada.
Puente/escurrimiento	incidencias	Antes y después de lluvias relevantes	Inspección y registro fotográfico	Continuidad hidráulica y ausencia de obstrucciones.
Polvo	incidencias	Diaria en frentes	Bitácora	Sin emisiones visibles persistentes fuera del frente.
Ruido	registros/mediciones	Cuando proceda	Bitácora y medición	Cumplimiento de límites aplicables cuando resulten exigibles.
Residuos	kg o volumen por corriente	Semanal/mensual	Bitácoras, recibos y manifiestos	100 % de corrientes identificadas y entregadas conforme a su régimen.

Aguas residuales	m³, parámetros cuando proceda	Según operación del sistema	Bitácora, mantenimiento y análisis	Sistema operativo y calidad compatible con el uso/reúso autorizado.
Superficies temporales restauradas	m²	Al cierre de cada área	Plano y fotografías	100 % de áreas temporales liberadas restauradas cuando técnicamente corresponda.
Restauración vegetal	m², plantas, % supervivencia	Mensual al establecimiento y según programa	Cédulas de seguimiento	Supervivencia y cobertura conforme a metas del programa autorizado.

4.12 Determinación de impactos residuales

La residualidad se determina después de considerar la eficacia de las medidas. En el caso de la vegetación forestal, la remoción permanente dentro de la huella autorizada representa una modificación que no puede restituirse físicamente en el mismo sitio mientras permanezca la infraestructura; por ello, el componente residual se atiende mediante compensación forestal y restauración complementaria conforme a la autorización aplicable.

En suelo y relieve, la residualidad se concentra en las huellas permanentes de cimentación y vialidad, mientras que las superficies temporales presentan capacidad de recuperación mediante descompactación, restitución de suelo y revegetación. En hidrología, la residualidad depende de que el puente y el drenaje mantengan la continuidad hidráulica y de que las superficies construidas no generen concentraciones no controladas. En paisaje, permanece un efecto visual asociado a las edificaciones, cuya magnitud residual requiere validación mediante cuenca visual.

Tabla 4.21. Determinación de impactos residuales.

Componente	Impacto residual	Condición de residualidad	Respuesta
Vegetación	Pérdida permanente de cobertura en huella autorizada	Sí	Compensación C1 y restauración R3
Suelo	Cambio permanente en superficies construidas	Sí	Estabilización y compensación/restauración complementaria
Suelo	Compactación en áreas temporales	No, si se restaura eficazmente	R2

Agua superficial	Cambio local de conducción por vialidad/cunetas	Potencial	Diseño hidráulico, mantenimiento y seguimiento
Agua subterránea	Reducción local de infiltración	Potencial localizado	Conservación de superficies permeables y manejo pluvial
Fauna	Pérdida puntual de refugio	Parcial	Conservación de matriz y restauración vegetal
Paisaje	Presencia de edificaciones	Sí	Integración visual y conservación/restauración de vegetación
Aire/ruido	Emisiones de construcción	No, una vez concluida la obra	Control durante 19 meses
Residuos	Generación recurrente	Controlable	Manejo integral continuo

4.13 Valoración económica de las medidas

La Guía MIA-P requiere incorporar valoración económica de las medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración. Los costos que dependen de cantidades exclusivas del proyecto se mantienen sujetos al cierre de superficies y memorias técnicas. La referencia económica forestal se conserva separada del presupuesto físico de restauración.

Tabla 4.22. Valoración económica de las medidas.

Medida	Base de cuantificación	Costo
C1	0.058322 ha × $198,395.50 MXN/ha como referencia de compensación forestal	$11,570.82 MXN, valor referencial
R1	Superficie temporal efectivamente liberada	[PENDIENTE: cuantificación de m² y catálogo de conceptos]
R2	Volumen de suelo y superficie a recuperar	[PENDIENTE: memoria de cálculo]
R3	Superficie, densidad, número de plantas, mantenimiento y supervivencia	[PENDIENTE: programa de restauración definitivo]
Prevención y mitigación	Personal, materiales, mantenimiento, inspección y seguimiento	[PENDIENTE: presupuesto ambiental integrado]

La cifra de C1 no representa por sí misma el costo total del programa ambiental ni el monto definitivo que corresponda a la autorización forestal. La determinación económica final se ajusta al instrumento vigente, a la superficie autorizada y a los costos de referencia aplicables al momento de la resolución.

4.14 Conclusión de la evaluación de impactos ambientales

El conjunto residencial genera impactos ambientales principalmente localizados en la superficie predial, con mayor intensidad durante los 19 meses de preparación y construcción. Los mecanismos de mayor relevancia corresponden a la remoción de 583.22 m² de vegetación forestal, modificación y compactación del suelo, generación temporal de superficies expuestas y potencial alteración de escurrimientos asociada con la vialidad, cunetas y puente.

La pérdida de cobertura forestal constituye el impacto negativo de mayor permanencia y relevancia a escala predial. La afectación se encuentra espacialmente diferenciada del desplante constructivo total de 604 m² y se relaciona exclusivamente con la superficie forestal efectivamente sujeta a intervención. La permanencia de 9,978.91 m² de cobertura forestal conserva una parte sustancial de la matriz vegetal del predio y mantiene funciones de regulación, protección del suelo, hábitat y paisaje.

Los impactos sobre suelo y sedimentos presentan su máxima expresión durante la construcción y adquieren mayor sensibilidad durante la temporada de lluvias. Su manejo se basa en delimitación de frentes, control de erosión, manejo del horizonte orgánico, protección de acopios, estabilización y restauración de áreas temporales. La eficacia se verifica mediante indicadores espaciales y registros de incidencias.

El puente y el drenaje superficial constituyen el principal punto de interacción hidráulica. La evaluación reconoce el potencial de modificación del flujo y establece como condición de control la conservación de la continuidad hidráulica, la estabilidad de márgenes, el control de sedimentos y el mantenimiento de las obras. El cierre cuantitativo de la magnitud hidráulica se encuentra condicionado a la memoria de cálculo y geometría definitiva del cruce.

La fauna registrada corresponde a especies de mamíferos asociadas con ambientes forestales y de borde. Los efectos se concentran en pérdida puntual de refugio, perturbación por ruido y tránsito y riesgo incidental durante la construcción. Las medidas de inspección, ahuyentamiento, rescate cuando corresponda, conservación de cobertura y control de tránsito reducen la probabilidad de mortalidad y mantienen la funcionalidad de la matriz remanente.

El paisaje presenta un impacto permanente asociado con la incorporación de edificaciones y obras exteriores. La conservación de cobertura forestal contribuye a reducir el contraste visual; sin embargo, la magnitud de la cuenca visual externa requiere análisis

georreferenciado específico. El resultado de este análisis se incorpora como condición de cierre para confirmar o ajustar la delimitación del Área de Influencia.

Los impactos acumulativos se relacionan principalmente con la continuidad de procesos de transformación urbano-forestal, presión hídrica, modificación del suelo y cambio paisajístico. La acumulación no se atribuye por la mera coexistencia de actividades, sino cuando existe coincidencia espacial, temporal o funcional. La sinergia se concentra potencialmente en la interacción entre remoción de cobertura, suelo expuesto y concentración de escurrimientos, por lo que las medidas de vegetación, suelo y drenaje se consideran integradas.

Con la aplicación conjunta de las medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración, los impactos temporales de preparación y construcción presentan condiciones de recuperación mediante el cierre de frentes, estabilización y restauración. Los efectos permanentes corresponden principalmente a la pérdida de cobertura forestal dentro de la huella autorizada, la modificación del suelo en superficies construidas y el cambio visual asociado con las edificaciones. Estos efectos se atienden mediante la combinación de compensación forestal, restauración, conservación de cobertura remanente, integración paisajística y seguimiento.

La estrategia ambiental mantiene congruencia entre la superficie del proyecto, la superficie forestal por afectar, las obras descritas y los componentes ambientales sensibles. La eficacia de las medidas se determina mediante indicadores verificables de superficie, supervivencia, cobertura, incidencias, funcionamiento hidráulico, manejo de residuos y operación de sistemas de tratamiento. La actualización final del capítulo integra las dimensiones definitivas de vialidad, puente, drenaje, instalaciones temporales, tratamiento de aguas residuales, análisis de visibilidad y memorias de cálculo que correspondan a la versión ejecutiva del proyecto.

4.15 Relación de anexos técnicos del Capítulo IV

Tabla 4.23. Relación de anexos técnicos del Capítulo IV.

Anexo técnico	Contenido
Anexo IV-01	Matriz completa de identificación, caracterización y evaluación de impactos.
Anexo IV-02	Memoria de cálculo de la metodología de evaluación y criterios de significancia.
Anexo IV-03	Plano de sitios de muestreo de vegetación.

Anexo IV-04	Memoria hidráulica del puente, drenaje y escurrimientos.
Anexo IV-05	Análisis de visibilidad y cuenca visual del proyecto.
Anexo IV-06	Programa de vigilancia ambiental e indicadores de cumplimiento y eficacia.
Anexo IV-07	Programa de restauración y compensación con catálogo de conceptos y costos.
Anexo IV-08	Memoria de cálculo de superficies temporales y suelo orgánico recuperable.
Anexo IV-09	Programa de manejo de residuos y aguas residuales.
Anexo IV-10	Reporte fotográfico.

Fuentes técnicas y normativas

- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Guía para la presentación y entrega de la Manifestación de Impacto Ambiental, versión proporcionada para la integración del proyecto. Capítulo IV.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, texto vigente.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. NOM-059-SEMARNAT-2010 y modificación del Anexo Normativo III publicada el 14 de noviembre de 2019, con fe de erratas de 2020.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, texto vigente.
- Comisión Nacional del Agua. Actualización de la Disponibilidad Media Anual de Agua en el Acuífero Villa Victoria-Valle de Bravo, clave 1505, 2024.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Programa de Manejo del Área de Protección de Recursos Naturales Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, publicado en 2018.
- Comisión Nacional Forestal. Acuerdo por el que se determinan los costos de referencia para la compensación ambiental por cambio de uso del suelo en terrenos forestales, DOF, 22 de junio de 2026.

- INEGI. Carta de Uso del Suelo y Vegetación, Serie VI, escala 1:250,000.
- INEGI. Panorama Sociodemográfico de México 2020, municipio de Valle de Bravo.
- Memoria descriptiva del Conjunto Residencial Lago Alto.
- Inventario forestal, muestreo de vegetación y bases de datos de campo del Conjunto Residencial Lago Alto.
- Capítulo II. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo.
- Capítulo III. Descripción de la Región Ecológica y señalamiento de la problemática ambiental detectada.