



**I. Nombre del área que clasifica.**

Oficina de Representación en el Estado de Durango

**II. Identificación del documento del que se elabora la versión pública**

SEMARNAT-04-002-A Recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular tipo A No incluye Actividad Altamente Riesgosa 10/MP-0124/09/24

**VIII. Partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman.**

Domicilio, teléfono, email, RFC. Páginas: 9 y 10

**IV. Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) con base en los cuales se sustente la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma.**

La información señalada se clasifica como confidencial con fundamento en los artículos 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

**V. Firma del titular del área.**

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES  
Dr. Marco Antonio Ávila Chávez

**VI. Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.**

ACTA\_25\_2024\_SIPOT\_3T\_2024\_ART69 en sesión celebrada el 16 de octubre del 2024.

Disponible para su consulta en:  
[http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2024/SIPOT/ACTA\\_25\\_2024\\_SIPOT\\_3T\\_2024\\_ART69](http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2024/SIPOT/ACTA_25_2024_SIPOT_3T_2024_ART69)

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Proyecto: "LOTES CAMPESTRES MOLINILLOS"

P.P. Molinillos

dentro del municipio de Durango, Dgo.

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Particular



CONSULTORÍA FORESTAL Y AMBIENTAL "ING. ROBERTO TRUJILLO"



## CONTENIDO

I.	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	1
I.1.	Proyecto.....	1
I.1.1.	Nombre del proyecto.....	1
I.1.2.	Ubicación del proyecto.....	1
I.1.3.	Tiempo de vida útil del proyecto.....	2
I.1.4.	Presentación de la documentación legal.....	2
I.2.	Promovente.....	2
I.2.1.	Nombre o razón social.....	2
I.2.2.	Registro Federal de Contribuyentes.....	2
I.2.3.	Nombre y cargo del representante legal.....	2
I.2.4.	Dirección del Promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.....	3
I.3.	Responsable de la elaboración del estudio del impacto ambiental.....	3
I.3.1.	Nombre o razón social.....	3
I.3.2.	Registro Federal de Contribuyentes.....	3
I.3.3.	Nombre del responsable técnico del estudio.....	3
I.3.4.	Dirección del responsable técnico del estudio.....	3
II.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	4
II.1.	Información general del proyecto.....	4
II.1.1.	Justificación del proyecto.....	4
II.1.2.	Antecedentes.....	6
II.1.3.	Selección del sitio.....	7
II.1.4.	Ubicación física del proyecto.....	7
II.1.5.	Inversión requerida.....	7
II.1.6.	Dimensiones del proyecto.....	9
II.1.7.	Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el área del proyecto y en sus colindancias.....	10
II.1.8.	Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	10
II.2.	Características particulares del proyecto.....	11
II.2.1.	Programa general de trabajo.....	12
II.2.2.	Preparación del sitio.....	14
II.2.3.	Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.....	15
II.2.4.	Etapas de construcción.....	15
II.2.5.	Etapas de operación y mantenimiento.....	16
II.2.6.	Descripción de obras asociadas al proyecto.....	17
II.2.7.	Etapas de abandono del área del proyecto.....	17
II.2.8.	Utilización de explosivos.....	17
II.2.9.	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	17
II.2.10.	Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos.....	18
III.	VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO.....	19
III.1.	Análisis de los Instrumentos de planeación.....	19
III.1.1.	Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.....	19
III.1.2.	Plan Estatal de Desarrollo 2022-2028 (PED) del Estado de Durango.....	19
III.1.3.	Programa Nacional de Ordenamiento del Territorio y Desarrollo Urbano (PNOT-DU vigente).....	20
III.1.4.	Programa Sectorial de Medio Ambiente 2019-2024 (PROMARNAT).....	20
III.1.5.	Vinculación del proyecto con relación a las Áreas de Importancia Ecológica.....	21
III.1.6.	Regiones Prioritarias.....	27
III.1.7.	Regiones Terrestres Prioritarias (RTP <sup>es</sup> ).....	27
III.1.8.	Regiones Hidrológicas Prioritarias.....	29
III.1.9.	Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA <sup>es</sup> ).....	32
III.1.10.	Monumentos Históricos y Zonas Arqueológicas.....	34
III.1.11.	Ordenamiento Ecológico General del Territorio.....	34

III.1.12. Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Durango.....	43
III.1.13. Ordenamiento Ecológico del Territorio del municipio de Durango, Dgo.....	45
III.2. Análisis de Instrumentos Normativos.....	51
III.2.1. Leyes.....	51
III.2.2. Reglamentos.....	55
III.2.3. Normas Oficiales Mexicanas que regulan la preparación del área, construcción y operación del proyecto.....	63
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	66
IV.1. Delimitación del área de estudio.....	66
IV.2. Aspectos Abióticos.....	68
IV.2.1. Clima.....	68
IV.2.2. Geología y geomorfología.....	70
IV.2.3. Suelos.....	75
IV.2.4. Recursos Hidrológicos.....	78
IV.3. Aspectos bióticos.....	81
IV.3.1. Vegetación Terrestre.....	81
IV.3.2. Fauna.....	87
IV.4. Paisaje.....	92
IV.4.1. La Visibilidad.....	93
IV.4.2. La calidad visual del paisaje.....	94
IV.4.3. Fragilidad visual.....	99
IV.4.4. Conclusiones de la valoración del paisaje.....	103
IV.5. Medio socioeconómico (INEGI 2020).....	105
IV.5.1. Demografía.....	105
IV.5.2. Condición de actividad económica.....	105
IV.5.3. Vivienda y servicios básicos.....	105
IV.5.4. Servicios de salud.....	106
IV.5.5. Factores socioculturales.....	106
IV.6. Diagnóstico ambiental.....	107
IV.6.1. Integración e interpretación del inventario.....	107
IV.6.2. Síntesis del inventario ambiental.....	107
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	112
V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	112
V.1.1. Indicadores de impacto.....	114
V.1.2. Criterios y metodologías de evaluación.....	117
V.1.3. Descripción y evaluación de los impactos identificados.....	124
V.1.5. Definición de los parámetros:.....	127
V.1.6. Conclusiones.....	131
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	134
VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.....	134
VI.1.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o compensación por componente ambiental.....	135
VI.1.2. Factores Ambientales:.....	137
VI.2. Impactos residuales.....	143
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	144
VII.1. Pronóstico del escenario.....	144
VII.1.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.....	145
VII.1.2. Pronostico y análisis del escenario con proyecto (sin las medidas de mitigación).....	147
VII.1.3. Pronóstico y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.....	149

VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental.....	152
VII.3. Conclusiones.....	163
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	165
VIII.1. Formatos de presentación.....	165
VIII.1.1. Planos definitivos.....	166
VIII.1.2. Fotografías.....	166
VIII.1.3. Videos.....	166
VIII.1.4. Lista de flora y fauna.....	166
VIII.1.5. Bibliografía.....	166
VIII.1.6. Otros Anexos.....	169

### ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro II-1. Proyección económica de la inversión del proyecto.....	8
Cuadro II-2. Costo de medida de prevención y mitigación.....	8
Cuadro II-3. Clasificación de superficies para proyectos que requieren cambio de uso del suelo.....	9
Cuadro II-4. Vegetación que será removida por el proyecto.....	9
Cuadro II-5. Cronograma de actividades.....	13
Cuadro III-1. Áreas Naturales Protegidas presentes en el estado de Durango.....	22
Cuadro III-2. Análisis de vinculación.....	24
Cuadro III-3. Regiones Terrestres Prioritarias presentes en el Estado de Durango.....	27
Cuadro III-4. Regiones Hidrológicas Prioritarias presentes en el Estado de Durango.....	29
Cuadro III-5. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves presentes en el Estado de Durango.....	33
Cuadro III-6. Estrategias de la UAB No. 94 y su vinculación con el proyecto.....	40
Cuadro III-7. Lineamientos ecológicos de la UGA No. 196 "Superficie de Gran Meseta 2".....	44
Cuadro III-8. Criterios de regulación y la relación del proyecto con la UGA No. 48 "Espíritu Santo".....	46
Cuadro III-9. Vinculación del proyecto con la LGPGIR.....	52
Cuadro III-10. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGEEPA.....	55
Cuadro III-11. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGDFS.....	60
Cuadro III-12. Vinculación con las normas aplicables.....	63
Cuadro IV-1. Formula climática y tipo de clima del sistema ambiental.....	68
Cuadro IV-2. Temperatura registrada en la Estación Navíos.....	69
Cuadro IV-3. Registro de la precipitación en la Estación Navíos.....	69
Cuadro IV-4. Principales rasgos geomorfológicos del Sistema Ambiental.....	71
Cuadro IV-5. Clave entidad, Clase, Tipo, Era y Sistema de la Geología presentes en el Sistema Ambiental.....	71
Cuadro IV-6. Longitud de segmentos de fallas en el Sistema Ambiental.....	72
Cuadro IV-7. Tipo de suelo presente en el sistema ambiental.....	75
Cuadro IV-8. Clasificación Hidrológica del Sistema Ambiental.....	78
Cuadro IV-9. Elementos hidrológicos predominantes en el SA.....	79
Cuadro IV-10. Disponibilidad de agua subterránea de los acuíferos identificados en el Sistema Ambiental.....	80
Cuadro IV-11. Distribución de los tipos de vegetación y uso del suelo presentes en el sistema ambiental.....	81
Cuadro IV-12. Listado de Flora presente en el Sistema Ambiental.....	83
Cuadro IV-13. Cálculo de los Índice de diversidad para BPQ en el SA.....	86
Cuadro IV-14. Aves registradas en el Sistema Ambiental.....	88
Cuadro IV-15. Mamíferos registrados en el Sistema Ambiental.....	89
Cuadro IV-16. Anfibios y Reptiles registrados en el Sistema Ambiental.....	89
Cuadro IV-17. Estimación de Índices de diversidad de fauna silvestre en el SA.....	90

Cuadro IV-18. Formaciones visibles de la cuenca visual respecto al punto de observación.....	93
Cuadro IV-19. Valores a desnivel con respecto a la calidad fisiográfica.....	94
Cuadro IV-20. Frecuencia de clase de desnivel en la cuenca visual.....	95
Cuadro IV-21. Valores de Complejidad topográfica respecto a la Calidad Fisiográfica.....	95
Cuadro IV-22. Superficie de Formas estructurales en la Cuenca Visual.....	95
Cuadro IV-23. Valores de Diversidad de formaciones respecto a la Calidad de la Cubierta vegetal.....	96
Cuadro IV-24. Clasificación de la Diversidad de formaciones en la Cuenca Visual.....	96
Cuadro IV-25. Valores de Calidad Visual de las formaciones respecto a la Calidad de la Cubierta Vegetal.....	96
Cuadro IV-26. Clasificación de la calidad visual de las formaciones en la Cuenca Visual.....	97
Cuadro IV-27. Valores de la Presencia de elementos hidrográficos en la Cuenca Visual.....	97
Cuadro IV-28. Valores de Densidad de Carreteras respecto al Grado de antropización.....	98
Cuadro IV-29. Valores de Densidad de población respecto al Grado de antropización.....	98
Cuadro IV-30. Valores de Cubierta Vegetal y uso del suelo respecto a la Fragilidad visual del punto de observación.....	100
Cuadro IV-31. Valores de pendiente respecto a la Fragilidad visual del punto de observación.....	101
Cuadro IV-32. Valores del relieve respecto a la Fragilidad visual del punto de observación.....	101
Cuadro IV-33. Valores de forma y tamaño respecto a la Fragilidad de la Cuenca Visual.....	102
Cuadro IV-34. Valores de Compacidad respecto a la Fragilidad de la Cuenca Visual.....	102
Cuadro IV-35. Valores de accesibilidad a carreteras.....	103
Cuadro IV-36. Valores de distancia a núcleos urbanos.....	103
Cuadro IV-37. Clasificación genérica de la valoración final de los elementos del paisaje.....	103
Cuadro IV-38. Valoración de las variables consideradas en el elemento de Calidad de paisaje.....	104
Cuadro IV-39. Valoración de las variables consideradas en el elemento de Fragilidad del paisaje.....	104
Cuadro IV-40. Viviendas particulares en la localidad San Isidro, 2020.....	106
Cuadro IV-41. Servicios básicos en las viviendas particulares del poblado San Isidro, 2020.....	106
Cuadro IV-42. Descripción del pronóstico por componente ambiental.....	108
Cuadro V-1. Check list de las actividades susceptibles de producir impactos sobre el entorno natural.....	113
Cuadro V-2. Matriz simple de interacción de los componentes ambientales y las etapas del proyecto.....	114
Cuadro V-3. Indicadores de impacto sobre los factores ambientales.....	115
Cuadro V-4. Matriz de resultados de la evaluación con el Método Battelle-Columbus.....	125
Cuadro VI-1. Propuesta de medidas de mitigación de impactos.....	135
Cuadro VI-2. Medida de aplicación al Factor Suelo.....	137
Cuadro VI-3. Medidas de aplicación al Factor Clima.....	138
Cuadro VI-4. Medidas de aplicación al Factor Aire.....	139
Cuadro VI-5. Medidas de aplicación al Factor Agua.....	139
Cuadro VI-6. Medidas aplicables al Factor Flora silvestre.....	140
Cuadro VI-7. Medidas de aplicación al Factor Fauna silvestre.....	141
Cuadro VI-8. Medidas de aplicación al Factor Paisaje.....	142
Cuadro VI-9. Medidas aplicables al Factor Socioeconómico.....	142
Cuadro VII-1. Valoración ponderada de los factores involucrados.....	146
Cuadro VII-2. Variables ambientales con la intervención del proyecto (sin medidas de mitigación).....	147
Cuadro VII-3. Componente ambiental de la medida A1.....	153
Cuadro VII-4. Componente ambiental de la medida A2.....	153
Cuadro VII-5. Componente ambiental de la medida A3.....	154
Cuadro VII-6. Componente ambiental de la medida A4.....	154
Cuadro VII-7. Componente ambiental de la medida A5.....	155
Cuadro VII-8. Conjunto de indicadores físicos, químicos y biológicos propuesto para monitorear los cambios que ocurren en el suelo (Larson y Pierce, 1991; Doran y Parkin, 1994; Seybold et al., 1997).....	156
Cuadro VII-9. Componente ambiental de la medida B1.....	157
Cuadro VII-10. Componente ambiental de la medida B2.....	159

Cuadro VII-11. Componente ambiental de la medida C1.....	159
Cuadro VII-12. Componente ambiental de la medida D1.....	159
Cuadro VII-13. Componente ambiental de la medida D2.....	160
Cuadro VII-14. Componente ambiental de la medida D3.....	160
Cuadro VII-15. Componente ambiental de la medida E1.....	161
Cuadro VII-16. Componente ambiental de la medida E2.....	161
Cuadro VII-17. Componente ambiental de la medida E3.....	161
Cuadro VII-18. Componente ambiental de la medida F1.....	162
Cuadro VII-19. Componente ambiental de la medida G1.....	162
Cuadro VII-20. Componente ambiental de la medida G2.....	163

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura I-1. Croquis de ubicación del proyecto.....	2
Figura II-1. Plano de lotificación del proyecto.....	12
Figura III-1. Localización de las ANP con respecto al proyecto.....	22
Figura III-2. Regiones terrestres prioritarias presentes en el área del proyecto.....	28
Figura III-3. Regiones Hidrológicas Prioritarias presentes en el proyecto.....	32
Figura III-4. Localización de las AICA <sup>s</sup> presentes en el estado de Durango.....	34
Figura IV-1 Tipo de clima presente en el sistema ambiental.....	68
Figura IV-2. Grafica representativa de la temperatura y precipitación media anual.....	70
Figura IV-3. Tipo de Geología presente en el Sistema Ambiental.....	73
Figura IV-4. Localización del sistema ambiental respecto a la Regionalización Sísmica de la República Mexicana .....	74
Figura IV-5. Ubicación del Sistema Ambiental con respecto a la susceptibilidad de peligro por inundación a nivel municipal.....	75
Figura IV-6. Tipo de edafología presente en el Sistema Ambiental.....	76
Figura IV-7. Localización del SA en el Acuífero 1081.....	80
Figura IV-8. Hidrología superficial en el Sistema Ambiental.....	81
Figura IV-9. Tipo de vegetación presente en el Sistema Ambiental.....	83
Figura IV-10. Comparativo del monitoreo de fauna silvestre en el SA.....	91
Figura IV-11. Imagen satelital de las elevaciones terrestres en el SA.....	93
Figura IV-12. Presencia de elementos hidrográficos en la Cuenca Visual.....	97
Figura IV-13. Modelo de Fragilidad Visual del Paisaje.....	99
Figura IV-14. Apreciación directa de la Cubierta vegetal y uso del suelo con respecto al punto de observación.....	100
Figura IV-15. Forma y tamaño de la unidad definida de la Cuenca Visual.....	102
Figura IV-16. Nivel de riesgos.....	109
Figura IV-17. Ponderación de capas y análisis multicriterio de la calidad ambiental del SA.....	110
Figura V-1. Secuencia general del proceso de evaluación de impactos de acuerdo con el método Battelle.....	121
Figura V-2. Graficas para funciones de transformación más comunes.....	123
Figura VI-1. Arreglo topológico de cepas a tresbolillo.....	136
Figura VI-2. Propuesta para el acomodo de material vegetal muerto.....	137
Figura VII-1. Comportamiento del medio actual sin proyecto.....	145
Figura VII-2. Comparación de las variables ambientales analizadas.....	148
Figura VII-3. Condición del escenario con proyecto, con medidas.....	150
Figura VIII-1. Métodos de un análisis multicriterio. Fuente: Reyes López, Justo - Análisis multicriterio con ArcGIS .....	170
Figura VIII-2. Ráster y vectorial. Fuente: Vanina Ogueta.....	170
Figura VIII-3. Resultado de la combinación lineal directa, Fuente: Generación propia de Consultoría Forestal. 2024. Análisis multicriterio con ArcGIS.....	171

Figura VIII-4. Valoración grafica de la calidad ambiental en el escenario descrito.....174

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

### I.1. Proyecto

La presente Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad particular consiste en realizar la lotificación y acondicionamiento de accesos dentro de un entorno natural en el bosque, ubicando dicho sitio dentro del municipio de Durango, Dgo., particularmente en el P.P. Molinillos Lote No. 4 y 5, donde se realizarán actividades y obras que puedan generar impactos al entorno natural, por lo que se requiere de una resolución previa de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales en materia de impacto ambiental, como se estipula en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), en su Artículo 28, Fracción VII, así como al Artículo 5, inciso "O", fracción III de su Reglamento.

#### I.1.1. Nombre del proyecto

"Lotes Campestres Molinillos".

#### I.1.2. Ubicación del proyecto

Para llegar al punto mencionado en el párrafo anterior se debe acceder mediante la ruta de la carretera federal núm. 40 en el tramo Durango-Navíos donde se deben recorrer aproximadamente unos 58.0 kilómetros pasando por varias localidades de la región, por mencionar algunas Máximo García, El Carrizo, Mimbres, El Soldado y por supuesto Navíos, para luego continuar en dirección al sur por una carretera interestatal que conduce hasta el poblado El Encinal con un recorrido de 25 km. Posteriormente se transita por una brecha o bordo de terracería pasando por el poblado San Isidro y continuar por dicho camino hasta ingresar al predio Molinillos y ubicar el área del proyecto dentro de los mencionados lotes.

Para mayor referencia en el **Anexo 3** se presenta el plano de la ubicación del proyecto dentro del contexto municipal. Además, En el Anexo 4 se presenta archivo digital con las coordenadas de los polígonos involucrados.



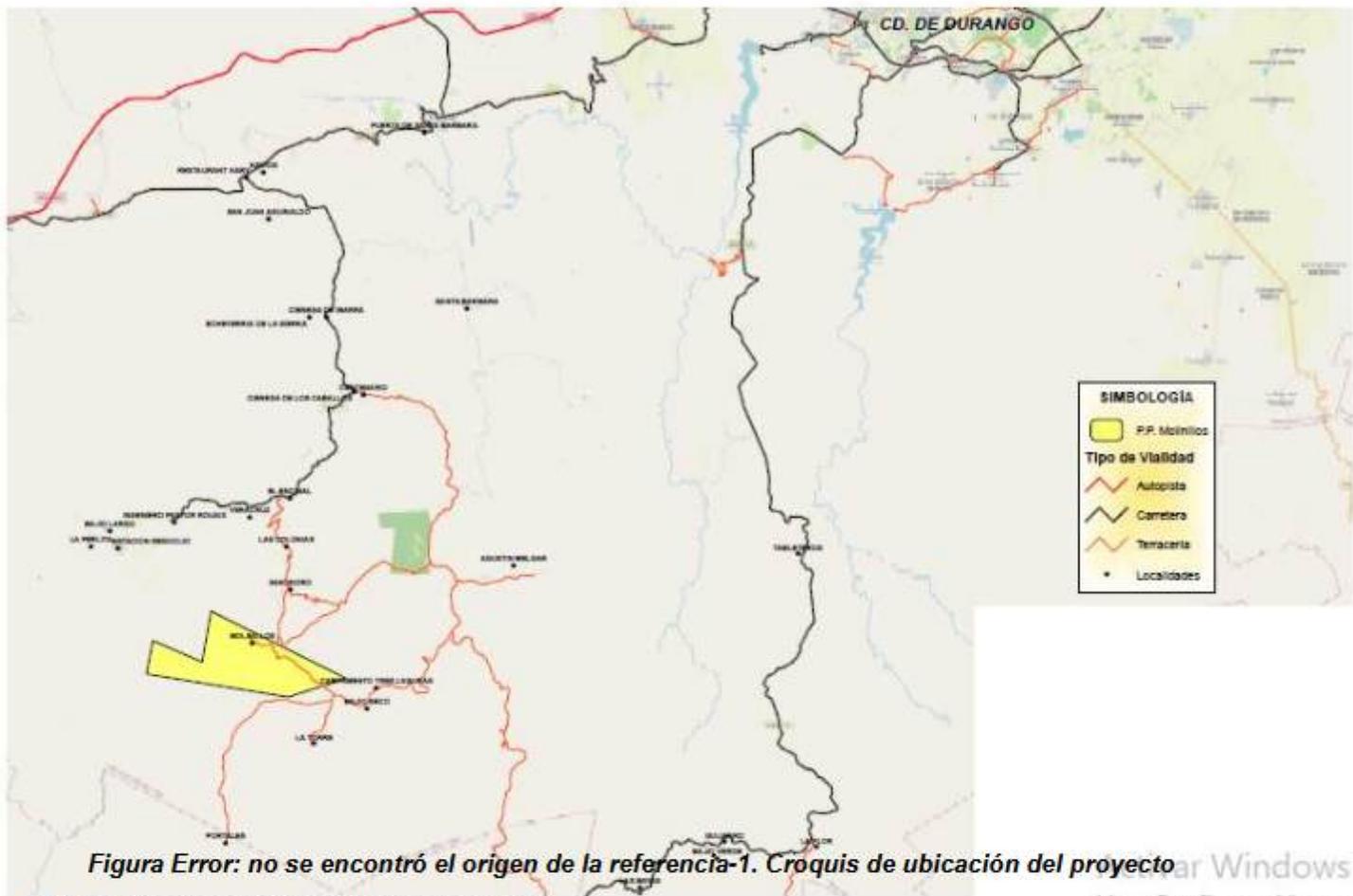


Figura Error: no se encontró el origen de la referencia-1. Croquis de ubicación del proyecto

### 1.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto

Una vez obtenida la resolución emitida por la SEMARNAT, en materia de Impacto Ambiental, se procederá al establecimiento del proyecto en sus etapas iniciales de preparación del sitio y lotificación durante un periodo estimado de 12 meses, que es donde se generaran principalmente los impactos, proponiendo además una vida útil del proyecto de 25 años.

### 1.1.4. Presentación de la documentación legal

En el **Anexo 1**, se presenta la documentación legal del promovente que desarrollará el proyecto.

## 1.2. Promovente

### 1.2.1. Nombre o razón social

C. Juan Antonio Mancinas Alemán.

### 1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes

[Redacted]

### 1.2.3. Nombre y cargo del representante legal

No aplica.



**I.2.4. Dirección del Promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones**



2) Avenida Francisco Villa, No. 312, Colonia Francisco Villa, Código Postal 34130, Durango, Dgo,  
Teléfono: 01 (618) 8131497 y 8131376. Correo electrónico: consultoria\_rt@hotmail.com

**I.3. Responsable de la elaboración del estudio del impacto ambiental**

**I.3.1. Nombre o razón social**

Ing. Roberto Trujillo.

**I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes**



**I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio**

Ing. Roberto Trujillo



**I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio**

Domicilio Av. Francisco Villa No. 312, Colonia Francisco Villa, Código Postal 34130, Durango, Dgo,  
Teléfono: 01 (618) 813-14-97 y 813-13-76. Correo electrónico: roberto.atrujillo@gmail.com

En el **Anexo 2** se presenta copia simple de la documentación legal del Responsable Técnico de la elaboración del estudio.



## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### II.1. Información general del proyecto

#### II.1.1. Justificación del proyecto

El acelerado ritmo de vida, ha generado que profesionales y personas en general, se preocupen por su bienestar físico y psicológico, debido a la excesiva rutina de trabajo y obligaciones laborales, los cuales han ocasionado altos niveles de estrés dentro de las ciudades, siendo preocupante en cualquier nivel social y demandante de sitios alternativos para el descanso dentro de un entorno ecológico.

Es por ello, que el presente proyecto, determina la viabilidad de acondicionar lotes individuales o unifamiliares en el predio Molinillos como parte de la infraestructura para el futuro establecimiento de viviendas campestres del tipo cabañas o en su caso de las expectativas dependiendo del usuario o propietario del cada lote, a precios accesibles; generando, así gran expectativa el establecimiento de este tipo de terrenos en el sector campestre.

Los lotes campestres "Molinillos" es un proyecto a mediana escala, que se propone satisfacer un espacio de descanso, consistente en proporcionar una opción para la adquisición de bienes para el futuro establecimiento de viviendas que convergen con el entorno natural. Paralelamente, permitirá poner en práctica diversas herramientas ecológicas, tanto teóricas como metodológicas, con un carácter fundamentalmente práctico y sostenible.

El Plan de Negocios procura plantear diversas opciones de medición, no todas necesariamente cuantitativas, pero susceptibles de ser observadas en ese nivel, con el fin de sacar conclusiones acerca de las posibilidades económicas reales del mismo. Es así como se examinan las perspectivas del sector en que se llevará a cabo el proyecto, las ventajas de que dispone, las posibilidades del mercado y la propuesta de valor.

No se descuidaron los aspectos sociales ni los ambientales, lo mismo que los de carácter contable y financiero, todos los cuales están ligados funcional y operativamente. Se partió de un presupuesto general de gastos de producción, destacando los gastos administrativos y los costos de operación.

El proyecto propone principalmente la construcción y acondicionamiento del proyecto pretendido mediante la disposición de infraestructura campestre, así como de mejorar el servicio en cuanto a la disposición de un bien inmueble, ya que las condiciones de competencia comercial en cuanto a bienes ofertados a los usuarios así lo demandan, lo que se refleja en una oportunidad en el ámbito que se incursiona a través del complejo campestre Molinillos.

Las características geométricas obedecen a una ubicación con una vista panorámica que realza el valor del proyecto y mejora la interacción con el entorno natural, el proyecto contara con una superficie de 29,653.252 m<sup>2</sup> donde se pretende establecer infraestructura que permita satisfacer las demandas de bienes esperados.

A fin de impulsar el crecimiento económico, la integración regional y el desarrollo social, se vuelve fundamental el acondicionamiento de la infraestructura del tipo campestre para la vivienda o el descanso. Para ello, se plantea el fortalecer el proceso de planeación integral del sector referido, sustentando una visión de mediano y largo plazo, otorgar prioridad en la asignación de recursos de carácter privado a la continuidad de proyectos en proceso y a la realización de nuevas obras que



puedan satisfacer criterios de rentabilidad en el aspecto inmobiliario. Se enfatizará además en el programa de trabajo que habrán de adaptarse las medidas necesarias para hacer compatible las actividades humanas con el entorno que lo asimila. Una de las estrategias es reforzar los mecanismos de planeación, para asegurar un uso eficiente de los recursos, actualizar la tecnología y desarrollar proyectos que cumplan las expectativas de los usuarios.

El sitio del proyecto, se seleccionó en base a su ubicación específica, ya que se localiza limítrofe al complejo turístico Molinillos, y que se planea forme parte de este con la idea tentativa de poner a disposición los servicios ofertados a los usuarios que buscan una conectividad con la naturaleza o un lugar de esparcimiento y descanso.

La ejecución de este proyecto generará el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF) en algunas secciones, por tal motivo se requiere la autorización previa de la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales, en materia de Impacto Ambiental, como se estipula en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), en su Artículo 28 apartado VII, y en su Reglamento en el Artículo 5, Inciso O fracción III y el Capítulo III, así como en aspectos de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales Artículo 7, Inciso VI y Artículo 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

El impacto directo de la obra será comprendido por la remoción total o parcial de la vegetación existente de acuerdo a la clasificación de superficies registrada en campo, durante las etapas de preparación del sitio y construcción (desmonte, despalme, nivelación y ampliación de las vialidades de acceso).

La superficie total que se requiere para el establecimiento del proyecto es de 2.9653 ha. La vegetación que se encuentra en el área del proyecto, es característica de la región de la sierra y está conformada por algunas especies comunes de los géneros *Pinus*, *Quercus*, *Arbutus*, *Juniperus*, principalmente.

Las actividades que ocasionarán mayor afectación en esta obra se encuentran en la realización del desmonte y despalme en su etapa inicial, impactando de manera directa el componente biótico del área de estudio, (2.9653 ha, se contempla remoción de vegetación por considerarse el acondicionamiento para la realización de los trabajos), donde se tomarán las medidas de prevención y mitigación para minimizar los impactos que se presenten en el sistema ambiental.

El presente proyecto se encuentra ubicado dentro del municipio de Durango, Dgo., donde está asociado en forma directa o indirecta con actividades sociales, económicas, turísticas, estéticas, comerciales, de esparcimiento y en general de un amplio grupo de servicios conexos.

#### **II.1.1.1. Objetivo principal**

En base a lo anterior, y para dar cumplimiento a los preceptos legales aplicables fue necesario desarrollar un proyecto en el que se describa y analice la información recabada con la finalidad de establecer una identificación, predicción e interpretación de los impactos ambientales que se puedan generar en el entorno natural a causa del cambio de utilización de los terrenos forestales, así como la prevención, corrección y valoración de los mismos, estableciendo un equilibrio entre el desarrollo de la actividad humana y el medio ambiente a través del presente manifiesto de impacto ambiental en su modalidad particular y en consideración de la utilización de las mejores técnicas y metodologías de la comunidad científica. Con la finalidad de acondicionar dentro de una superficie total de 2.9653 ha para



finés más productivos, realizando a la par medidas de mitigación, prevención y compensación de los impactos adversos que se puedan ocasionar. Dicha superficie se caracteriza como Bosque de Pino-Encino propio de las zonas serranas en el sur del municipio de Durango, Dgo.

#### **II.1.1.2. Objetivos específicos**

- Lotificación y acondicionamiento de espacios para el futuro establecimiento de viviendas unifamiliares de carácter campestre (cabañas) de acuerdo a las necesidades de cada particular, proponiendo una superficie de CUSTF (desmonte) de 2.9653 ha.
- Prevenir y reducir la afectación a especies de flora y fauna que estén registradas bajo alguna categoría de riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010) y que se puedan encontrar en el área de estudio.
- Realizar una propuesta de obras y prácticas de restauración y conservación para mitigar los impactos ambientales generados por la implementación del proyecto en los componentes bióticos y abióticos que componen el ecosistema que rodea el área de afectación.
- Las obras y actividades se realizarán de acuerdo a la información plasmada en el presente estudio, donde la superficie total que se propone es de 2.9653 ha. En dicha superficie se cuenta con cobertura vegetal donde se realizará el Cambio de Uso del Suelo y se conforma por una vegetación descrita en campo como Bosque de pino-encino.
- Cumplir con la normatividad descrita en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, así como considerar sus normas ecológicas aplicables, reduciendo al máximo los posibles impactos.

#### **II.1.1.3. Objetivo y usos que se pretende cubrir en el terreno a través de la modificación de su cubierta vegetal**

El objetivo principal que se pretende dar y que dan origen al cambio de uso del suelo en terrenos forestales, es la lotificación, acondicionamiento de espacios y ampliación del acceso al complejo campestre, debido a la necesidad de mejora en la infraestructura inmobiliaria con fines de descanso, identificando y mitigando en lo mayor posible los impactos que se puedan generar en el entorno natural a través del presente Estudio de Impacto Ambiental; puesto que la finalidad del proyecto será acondicionar la infraestructura en materia inmobiliaria, con el fin de proporcionar un bien inmueble para la adquisición de los usuarios.

#### **II.1.2. Antecedentes**

Actualmente no se tiene registro de autorizaciones anteriores o modificaciones en el área seleccionada para el establecimiento del proyecto, solo se ha observado que en puntos limítrofes al sitio propuesto se encuentran construcciones similares. Cabe mencionar que dentro del predio Molinillos se cuenta con la resolución de operación de un hotel y centro de convenciones que a través del oficio No. SG/130.2.1.1/000024/12, con fecha de enero de 2012, así como de un centro de relajación y tratamientos alternativos (SPA) con autorización en materia de impacto ambiental No. SG/130.2.1.1/0012/22 de fecha 14 de enero de 2022, donde se autoriza de manera condicionada en materia de impacto ambiental el proyecto de infraestructura turística y que se puede relacionar con el presente proyecto.



### **II.1.3. Selección del sitio**

El sitio del proyecto, se seleccionó en base a su ubicación específica, ya que se localiza en una zona contemplada dentro del mejoramiento de infraestructura en el predio mencionado, por lo que se contará con las gestiones necesarias para el desarrollo de esta.

La selección adecuada del polígono y el requerimiento de superficie se fundamentará en la disminución de los impactos ambientales, cuidando con especial interés los componentes biótico y abiótico del proyecto, sin olvidar las condicionantes técnicas y económicas.

Para reducir los impactos que se ocasionarán al ambiente por la implementación del proyecto, se realizarán acciones de mitigación, restauración y/o compensación, minimizando en lo mayor posible los impactos negativos que se ocasionen al medio ambiente.

Los criterios socioeconómicos se sustentan en la indiscutible relación que conlleva el mejoramiento en infraestructura inmobiliaria, con el desarrollo económico, social y cultural, así como la generación de empleos y requerimientos de mano de obra local.

Los criterios que se siguieron para la selección del sitio definitivo tienen el propósito de cumplir satisfactoriamente con las especificaciones del proyecto. Considerando la disposición de algunos servicios a los usuarios con que cuenta el predio Molinillos.

Ubicación del proyecto con respecto a zonas de anidación, refugio, reproducción o conservación de alguna especie. En el Anexo 5.3 del presente documento se presenta el plano del proyecto con respecto a zonas de anidación, refugio, corredores biológicos y posibles avistamientos de especies con importancia ecológica.

### **II.1.4. Ubicación física del proyecto**

El proyecto se localiza en la parte sur del estado, perteneciente al municipio de Durango, Dgo; dentro de los lotes No. 4 y 5 del P.P. Molinillos. Se presenta plano de ubicación en el contexto estatal y croquis de acceso.

Las coordenadas del proyecto se encuentran integradas en el Anexo 4.1, así como los planos de referencia de su ubicación a partir de la ciudad de Durango, Dgo.

### **II.1.5. Inversión requerida**

El costo del proyecto en base a costos de los insumos necesarios y requerimientos de la mano de obra, el costo se ha estimado en \$5'398,547.00 (cinco millones, trescientos noventa y ocho mil quinientos cuarenta y siete pesos 00/100 M.N.) para la construcción la obra, generando 11 empleos directos y 33 empleos indirectos.



**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-1. Proyección económica de la inversión del proyecto**

**INVERSIÓN DEL PROYECTO DE LOTIFICACIÓN**

CONCEPTO	INVERSIÓN (\$)	PERIODO DE RETORNO DE LA INVERSIÓN
AMPLIACIÓN DE CAMINOS	\$2,640,000.00	
PERMISOS Y PAGOS DE DERECHOS E IMPUESTOS	\$91,247.00	
COSTO DE ESTUDIO (DESPACHO TÉCNICO)	\$1,557,000.00	
GASTOS NOTARIALES	\$125,300.00	
COSTO DEL TERRENO	\$985,000.00	
	<b>\$5,398,547.00</b>	<b>5 AÑOS</b>

Por otra parte, es pertinente resaltar el análisis económico efectuado, el cual reveló los requerimientos cuantitativos de la inversión y el cálculo de los ingresos esperados con base en una tarifa hipotética pero razonable, lo mismo que las fuentes de financiamiento y aspectos contables básicos, tales como los cargos por depreciación de los activos, rubro que representa los costos ya efectuados pero que inciden en el cálculo general de los mismos.

Todo lo anterior es fundamental para tener una visión muy aproximada del monto de la inversión del proyecto y de los requerimientos de capital para implementarlo. Por ello, se elaboraron diversos ejercicios cuantitativos como un Balance General Projectado, el Estado de Resultados, el Estado de Flujo de Efectivo y el de Capital de Trabajo.

De ahí que se tomó el acuerdo para asignar un recurso hacia el proyecto con la finalidad de acondicionar infraestructura con la finalidad de mejorar la oferta de bienes inmuebles.

Los costos que se contemplan para llevar a cabo las acciones de prevención y mitigación de impactos son de \$147,141.80 correspondientes a obras y prácticas de conservación y restauración de suelos, preservación de fauna.

**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-2. Costo de medida de prevención y mitigación**

Actividad	Meta	Costo unitario	Costo total
Reforestación ( <i>Pinus</i> y/o <i>Quercus</i> sp.)	3 ha	\$5,930.60	\$17,791.80
Acondonamiento de material vegetal muerto	275 m	\$10.00	\$2,750.00
Nidos artificiales	10	\$450	\$4,500.00
Letreros alusivos	3	\$1,200.00	\$3,600.00
Ahuyentamiento de fauna	5 recorridos	\$4,000.00	\$20,000.00
Construcción de refugios artificiales	10 piezas	\$300.00	\$3,000.00
Seguimiento a Términos y Condicionantes	n/a	\$95,500.00	\$95,500.00
<b>TOTAL</b>			<b>13147,141.80</b>



## II.1.6. Dimensiones del proyecto

La superficie requerida en este proyecto se encuentra ocupada principalmente por Bosque de Pino-Encino, integrado con especies propias del ecosistema de Bosque templado frío, a una altitud de 2,345 m, desglosada de la siguiente forma:

**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-3. Clasificación de superficies para proyectos que requieren cambio de uso del suelo**

Zonas	Clasificaciones	Sup. en Ha.	%
Zonas de Conservación y aprovechamiento restringido	Áreas Naturales Protegidas		
	Superficie arriba de los 3,000 MSNM		
	Superficies con pendientes mayores al 100% o 45°		
	Superficies con vegetación de Manglar o Bosque mesófilo de montaña		
	Superficie con vegetación de galería		
Zonas de producción	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de producción maderable alta		
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de producción maderable media	2.9653	100
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de producción maderable baja		
	Terrenos con vegetación forestal en zonas áridas		
	Terrenos adecuados para realizar forestaciones		
Zonas de restauración	Terrenos con degradación alta		
	Terrenos con degradación media		
	Terrenos con degradación baja		
	Terrenos degradados que ya están sometidos a tratamientos de recuperación y regeneración		
<b>TOTAL</b>		<b>2.9653</b>	<b>100</b>

**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-4. Vegetación que será removida por el proyecto**

ESTRATO	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	Suma de Num. Ind Total	Suma de Volumen Total (m <sup>3</sup> vta)
Arbóreo	<i>Arbutus xalapensis</i>	Madroño	20	18.313
	<i>Juniperus deppeana</i>	Táscate	13	0.462
	<i>Pinus durangensis</i>	Pino alazán	21	20.053
	<i>Pinus engelmannii</i>	Pino real	76	46.955
	<i>Pinus leiophylla</i>	Pino prieto	66	18.645
	<i>Pinus teocote</i>	Pino ocote	15	11.849
	<i>Quercus rugosa</i>	Encino	32	6.804
	<i>Quercus sideroxyla</i>	Encino	30	7.240
Arbustivo	<i>Arctostaphylos pungens</i>	Manzanilla	1,057	
Herbáceo	<i>Aegopogon cenchroides</i>	Zacate de bosque	1,723	
	<i>Fragaria mexicana</i>	Fresa silvestre	291	
	<i>Helianthemum glomeratum</i>	Hierba de la gallina	294	
	<i>Montonoa tomentosa</i>	Mano de león	283	
	<i>Psacalium sinuatum</i>	Matarique	333	
	<i>Pteridium aquilinum</i>	Helecho	571	
	<i>Salvia tilifolia</i>	Salvia	267	
	<i>Stevia tomentosa</i>	Hierba de burro	293	
	<i>Tinantia erecta</i>	Pollo	545	



ESTRATO	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	Suma de Num. Ind Total	Suma de Volumen Total (m <sup>3</sup> vta)
			5,930	130.321

En el cuadro anterior se presentan los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo que serán removidos por el desarrollo del proyecto campestre, esta información se obtuvo mediante un muestreo y en el caso de la ampliación al camino de acceso se realizó un censo en la superficie que este establecerá, con la finalidad de recabar información lo más exacta posible. La misma información registrada fue utilizada con fines de estimación de los índices de biodiversidad y valores de importancia ecológica para evaluar el estado actual de la vegetación dentro de los estratos arbóreo y herbáceo, para el caso del estrato arbustivo solo se registró una especie, por lo que no fue factible realizar su análisis de biodiversidad.

Superficie a intervenir: En el presente proyecto se habilitará y acondicionara el total de la superficie que corresponde a **2.9653 ha**.

#### **II.1.7. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el área del proyecto y en sus colindancias**

El sitio del proyecto ha sido utilizado años atrás para uso ganadero y forestal, por lo que presenta diferentes condiciones a lo largo del trayecto. En base a los recorridos de campo realizados en el área del proyecto se pudo identificar de forma más particular el siguiente tipo de Uso de Suelo:

- Forestal

De acuerdo a la información recabada a través de los recorridos en el área del proyecto, el tipo de vegetación existente se describe como Bosque de Pino-Encino (BPQ) de acuerdo a las especies registradas. Además de presentar diferentes condiciones dentro del área de influencia como agricultura, ganadería extensiva, asentamientos humanos, forestal maderable y de turismo.

#### **II.1.8. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos**

##### **II.1.8.1. Urbanización del área**

En específico en el sitio del proyecto se cuenta con energía eléctrica, agua, disponibilidad de internet y accesos terrestres en buenas condiciones.

Los caminos de acceso aledaños al área del proyecto son de terracería (brecha), la mayor parte del año se encuentran transitables, por lo que no se requerirá de la construcción de nuevos accesos para el desarrollo del proyecto, utilizando y dando mantenimiento a los accesos existentes, reduciendo de esta manera la generación de impactos adversos.

##### **II.1.8.2. Servicios requeridos**

**Agua.** El agua para el consumo humano en el área del proyecto será proporcionada por el personal que labore en las actividades propias del proyecto y serán los encargados de suministrar el vital líquido por medio de establecimientos comerciales.

**Hospedaje.** Para evitar la instalación de campamentos, el personal que se contrate durante la ejecución del proyecto será originario de los poblados más cercanos, de tal manera que pernocten en sus hogares los operadores de maquinaria y vehículos. Cabe mencionar que en el poblado San Isidro se cuenta con servicio de hospedaje en hotel y casas de renta.



**Alimentación.** El personal que va a laborar en el proyecto se proveerá por sí mismo de sus alimentos.

**Combustible.** Para el desarrollo de los trabajos se requerirá combustibles como gasolina y diésel para los vehículos y maquinaria que participarán en la realización del proyecto, el combustible será adquirido en estaciones de servicio localizadas en la cabecera municipal y transportado en un vehículo nodriza, de acuerdo al consumo, para evitar contenerlo en grandes cantidades. El mantenimiento de los vehículos se realizará en los centros urbanos.

**Servicio de apoyo sanitario.** Se contará con letrinas portables en los diferentes frentes de trabajo, estos depósitos serán contratados con una empresa especializada en el manejo de residuos de desecho orgánico, la cual se encargará del traslado de estos a un centro de acopio especializado para su adecuado manejo.

## II.2. Características particulares del proyecto

La preparación, construcción (ampliación del acceso) y operación del complejo campestre en mención está compuesta por diferentes fases, iniciando con el trazo topográfico de diseño para determinar los anchos y alturas correspondientes a los cortes o rellenos que se tendrán que hacer durante el movimiento de tierras, principalmente en el camino de acceso. En el Anexo 4 se encuentran los planos y coordenadas del proyecto ejecutivo.

Superficie total del proyecto: El proyecto en cuestión consiste en la habilitación y acondicionamiento de áreas dentro de lotes campestres para futura construcción de cabañas rusticas que se adecuan al entorno natural de la zona dentro del predio Molinillos, siendo esta superficie de 2.9653 ha, la cual fue calculada mediante el software ArcMap 10.8.

En la figura II-1 que a continuación se ilustra, se puede apreciar la distribución de los lotes campestres y el área solicitada para CUSTF, en las cuales, en un futuro cercano, cada propietario construirá su propia cabaña.



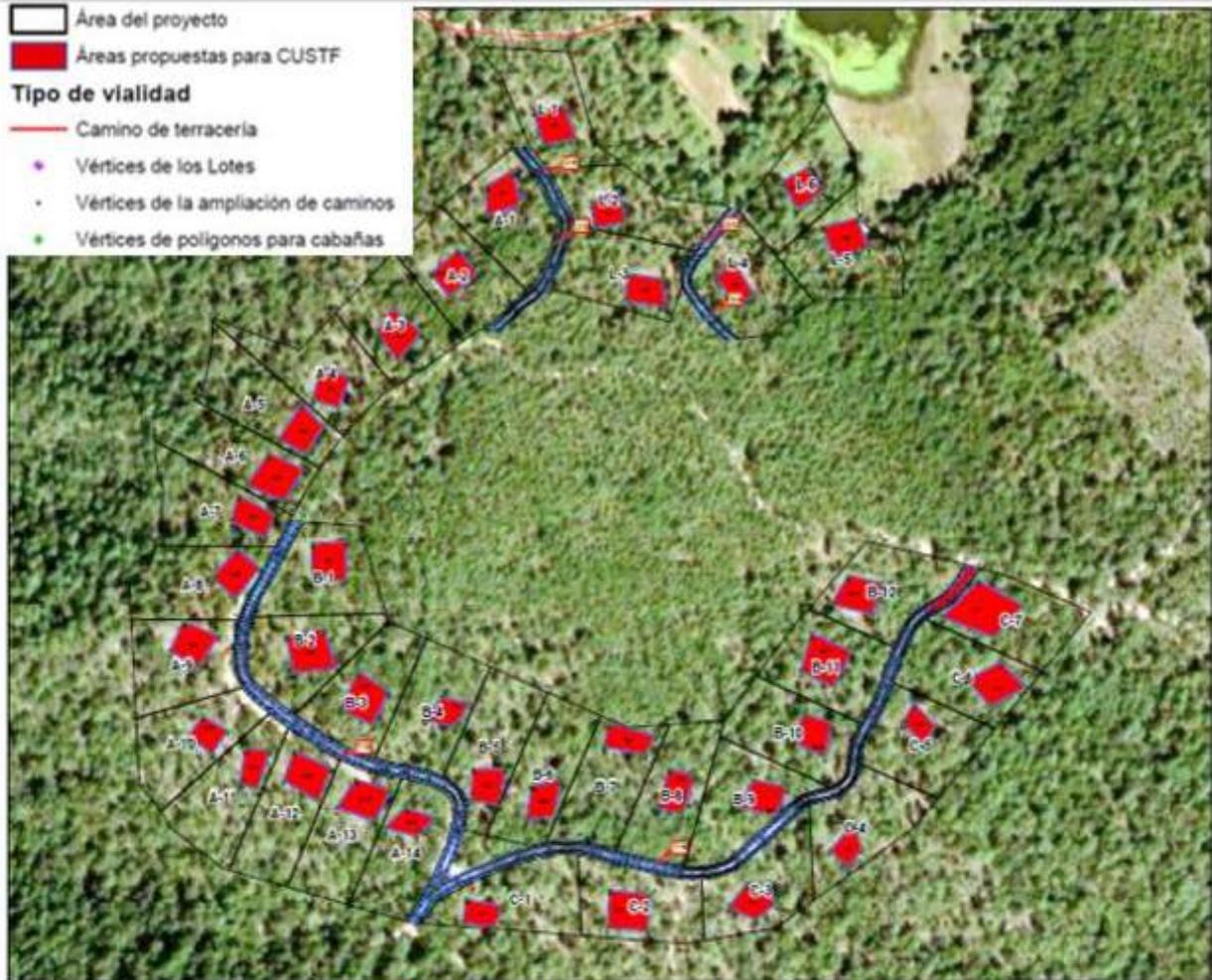


Figura Error: no se encontró el origen de la referencia-2. Plano de lotificación del proyecto

### II.2.1. Programa general de trabajo

El programa de trabajo, tiene por objeto precisar las actividades a realizar y los periodos de tiempo en que se llevarán a cabo cada una de estas, con lo cual se pretende optimizar recursos, mejorando rendimientos que permitan medir el avance y valorar actividades, previendo de esta manera, necesidades extras de materiales, equipos y recursos económicos entre otros.



### **II.2.1.1. Estudios de campo y gabinete**

Inicialmente se realizó el recorrido de reconocimiento por toda el área del proyecto, se ubicaron los vértices de los polígonos en base a los requerimientos de superficie o espacio, así mismo se documentó fotográficamente las condiciones actuales del área de estudio, de igual manera se recabó las condiciones de los aspectos bióticos y abióticos para posteriormente determinar la metodología para el registro y procesamiento de la información de campo, fundamentados en lo anterior y con el afán de que la información de campo fuera lo más objetiva posible, se determinó realizar un muestreo para la vegetación que se ubica dentro del área, así como la clasificación de la superficie propuesta para la realización de las obras y actividades propuestas.

La metodología empleada para la obtención del listado de especies de fauna a partir de observaciones en campo, fue la técnica de inventarios y monitoreo empleada por Gallina y López (2011) en su manual de técnicas para el estudio de fauna.

Durante cada punto de observación, se registraron todas las especies de vertebrados observadas, a partir de encuentros visuales. Dicha metodología se eligió por el hecho de que la fauna presente en el estado de Durango es una de las mejores descritas en el país, lo cual justifica las metodologías anteriormente mencionadas.

De igual manera, se revisó la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, para determinar las especies que estuvieran registradas bajo alguna categoría de riesgo.

En gabinete se estudiaron las muestras de flora para determinar su clasificación taxonómica, se revisaron cartas de INEGI de Suelos, Clima, Edafología y Geología, además se propuso la elaboración del Método de Battelle-Columbus para valorar los impactos ambientales al ambiente que se generarán por la ejecución de este proyecto.

### **II.2.2. Preparación del sitio**

#### **II.2.2.1. Revisión y replanteo del polígono**

Previo inicio de los trabajos relacionados con esta etapa, se deberá realizar la revisión de los polígonos y hacer el replanteo conforme a las coordenadas de ubicación del mismo.

#### **II.2.2.2. Ahuyentamiento, rescate y reubicación de flora y fauna**

Esta actividad se desarrollará previo a los trabajos de desmonte, consiste en realizar recorridos por el área destinada para el proyecto provocando el mayor ruido posible para promover el desplazamiento de la fauna; en caso de existir fauna de lento desplazamiento, también se tomará el tiempo pertinente para lograr su desplazamiento o en un momento dado se utilizará el equipo adecuado para su movilización según sea el caso.

#### **II.2.2.3. Marqueo de las especies forestales a remover**

Después de realizar las actividades de rescate de fauna, se propone efectuar el señalamiento físico del arbolado de las especies a remover con pintura de color visible, identificando aquellas que fueron inventariadas dentro de los trabajos de campo.



#### II.2.2.4. Desmante

Consiste en realizar el derribo de la vegetación arbórea y arbustiva la cual deberá presentar en la base del fuste del árbol la marca para derribo previamente establecida. Se recomienda que el derribo sea direccional y se realice de los extremos de los límites hacia el centro para evitar dañar arbolado que se encuentre fuera del área autorizada. Para realizar esta actividad se utilizarán motosierras y herramientas de apoyo como hachas, machetes, cuñas, etc.

Para realizar la extracción del arbolado se utilizarán vehículos aptos para el traslado del material. Teniendo precaución en el arrastre de las trozas para evitar la erosión del suelo y el daño vegetación aledaña.

#### II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

**Construcción de caminos de acceso y vialidades.** Se considera la ampliación del camino de acceso al complejo campestre, así mismo se utilizarán los caminos existentes, para la movilización de vehículos y maquinaria.

**Servicio médico y respuestas a emergencias.** Se contará con botiquín de primeros auxilios y en caso de alguna emergencia mayor se trasladará al centro de atención médica más cercano.

**Almacenes, recipientes, bodegas y talleres.** No se contempla la afectación en algún área para el establecimiento temporal de infraestructura adicional, ya que se utilizarán áreas desprovistas de vegetación como patios de maniobras o resguardo de maquinaria. No se requiere de almacén para el abastecimiento de combustible necesario para la operación de la maquinaria involucrada en las actividades de desarrollo, ya que los combustibles y lubricantes se alojarán en un vehículo nodriza, que contenga preferentemente el consumo diario estimado.

**Campamentos, dormitorios, comedores.** El proyecto no va requerir de la construcción de dormitorios ni comedores, ya que la mayor parte de la mano de obra no especializada será contratada de los poblados aledaños al proyecto.

**Instalaciones sanitarias.** Se instalarán letrinas para el uso del personal que se encuentren laborando en el proyecto, de esta manera se evitará la contaminación del suelo por desechos fisiológicos durante las etapas de desarrollo del proyecto.

El manejo y disposición final de las aguas residuales producto de los desechos fisiológicos lo realizará una empresa especializada en el ramo, cumpliendo con la normatividad ambiental aplicable.

**Planta de tratamiento de aguas residuales.** No se considera la construcción o utilización de estas plantas.

**Abastecimiento de energía eléctrica.** No se utilizará energía eléctrica.

El mantenimiento y reparación de maquinaria y equipo se realizarán en talleres especializados localizados en la cabecera municipal.

#### II.2.4. Etapa de construcción

La etapa de construcción comprende desde la ampliación del acceso hasta la conformación de la rasante de rodamiento con material adecuado.



Lo anterior lleva a pensar que solo deben ejecutarse aquellas obras cuyo proyecto se encuentre completamente detallado en todas sus partes. Para la elaboración correcta de ese proyecto se requiere como base, que todos los estudios se hayan elaborado con la mayor precisión.

Para esta actividad se ejecutará el despalme para conformar el camino de acceso, hasta el nivel señalado en el proyecto, según la capacidad de carga del terreno y transmisión de carga de los vehículos que transiten. En general serán excavaciones a cielo abierto, utilizando equipo especializado y mano de obra de la región.

De ser necesario, se utilizará maquinaria como retroexcavadoras, como también, motoconformadoras, para aumentar la eficiencia y rapidez en los trabajos.

Los lotes donde a futuro (o si así lo requiere el propietario) se establezcan cabañas se encuentran desprovistos del estrato arbóreo, mismo que fue aprovechado por medio de la aplicación de tratamientos silvícolas de acuerdo al Programa de Manejo Forestal Maderable con que se cuenta en el predio, por lo que no se realizarán actividades dentro de cada lote, únicamente se delimitará topográficamente.

Los residuos sólidos de tipo domiciliario se depositarán en contenedores provistos de tapa, los cuales se ubicarán en forma visible y estratégica para su posterior recolección por el sistema de limpia y su traslado al sitio de disposición establecido para tal fin por la misma empresa. Se tiene proyectado que las etapas de preparación del sitio y de construcción (ampliación de camino) se realice en un periodo de 12 meses para el desarrollo del proyecto.

#### **II.2.4.1. Materiales a ser empleados**

Los materiales que se ocuparán para realizar algunos trabajos de topografía como pintura, estacas, cinta reflejante, martillo, serán adquiridos en un establecimiento ferretero.

#### **II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento**

La operación consiste en ofertar lotes con características idóneas que busquen cumplir con las expectativas de los clientes o usuarios y que se cuente con algunos de los servicios que el conjunto predial le ofrezca para su buena estancia; En el presente proyecto se evaluará la etapa de abandono del sitio, por lo que únicamente se requerirá del mantenimiento constante respectivo. Asimismo, el proyecto no conlleva actividades altamente riesgosas de acuerdo a lo que establece la normatividad ambiental vigente.

El mantenimiento se divide en dos etapas: el mantenimiento preventivo y el mantenimiento correctivo:

El mantenimiento preventivo es aquel que se programa regularmente y se realiza diariamente. Y el mantenimiento correctivo es aquel que requiere de inmediata solución para el buen desempeño y funcionamiento del complejo campestre, principalmente al camino de acceso.

El mantenimiento del camino se hace periódicamente de manera puntual, ya que, durante la temporada de lluvias puede resultar con algunas afectaciones. Se tendrá una revisión periódicamente la cual será más compleja, ya que se deberán detectar con anticipación puntos críticos que requieran de una intervención especializada.



El personal que realice las funciones de mantenimiento deberá estar capacitado para realizar efectivamente su trabajo, ya que deberán mantener o reparar los accesos en una forma adecuada. Las personas que realicen el mantenimiento no deberán derramar algún desperdicio o sustancia al suelo. Los sobrantes de sustancias serán almacenados en recipientes cerrados herméticamente en áreas destinadas para la guarda de los mismos.

El mantenimiento de maquinaria se hará bajo el contrato de compañías especializadas. Los trabajos que se realicen se harán *in situ* y se dará una revisión a las piezas que sufran mayor desgaste y se cambiarán para evitar cualquier contratiempo en el servicio prestado.

#### **II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto**

No se contempla el desarrollo de obras asociadas a las ya descritas en el presente documento, se utilizarán los caminos existentes; no obstante, en caso de ser necesaria la apertura de nuevos caminos u otro tipo de obras, éstos se gestionarán ante las autoridades correspondientes tramitando nuevos estudios.

#### **II.2.7. Etapa de abandono del área del proyecto**

La etapa de abandono del sitio se ejecutará una vez concluida la vida útil del proyecto, aunque existe la posibilidad de ampliar el tiempo de operación, esto dependerá de las condiciones de continuar con el objetivo que se busca y las mejoras que se le tengan que hacer, pudiendo modernizar y/o conservar la infraestructura.

En caso de que proceda el abandono del área del proyecto, se realizarán las actividades necesarias para la implementación de actividades de restauración, mitigación y compensación de áreas ambientalmente intervenidas.

#### **II.2.8. Utilización de explosivos**

El uso de explosivos no está previsto en ninguna etapa del proyecto.

#### **II.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera**

Los residuos que se generarán en este proyecto serán mínimos, principalmente residuos domésticos, fisiológicos, ruido y emisiones de partículas a la atmósfera provocados por el equipo y maquinaria a utilizar, en razón a ello estos últimos deberán estar por debajo de los niveles máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

**Depósitos municipales:** Los materiales residuales que son susceptibles de aprovechamiento y/o reutilización se destinarán al depósito municipal más próximo al área del proyecto, siempre observando las Normas que para el caso existan.

**Rellenos sanitarios:** No se requiere de rellenos sanitarios, ya que los residuos sólidos no reutilizables serán depositados en el basurero municipal de Durango, siendo el más cercano al área del proyecto y cumple con la NOM-083-SEMARNAT-2003; así mismo, se utilizarán instalaciones provisionales (letrinas portátiles), a las cuales se les dará mantenimiento por una compañía autorizada que será contratada por el promovente.

**Generación, manejo y control de emisiones a la atmósfera:** En lo referente a la emisión de gases, serán únicamente los que generen los vehículos y maquinaria utilizados; dichas emisiones se



mantendrán por debajo de los niveles máximos permisibles establecidos en la NOM-041-SEMARNAT-2015 y NOM-045-SEMARNAT-2017, que establecen los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina y Diésel como combustible, respectivamente, esto se logrará procurando brindar el mantenimiento requerido a estos.

Las emisiones de ruido serán únicamente las que generen los vehículos y la maquinaria utilizados, por ello se afirma que estarán por debajo de los límites máximos permisibles de acuerdo con los parámetros estipulados en la NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores y su método de medición.

**Medidas de seguridad:** Como medidas de seguridad para prever cualquier accidente, emergencia o contingencia ambiental que se llegarán a presentar durante la preparación del sitio y construcción de este proyecto, se recomiendan que se utilicen los equipos de seguridad y capacitación necesaria para este tipo de proyectos, como lo establece la NOM-017-STPS-2008.

#### **II.2.10. Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos**

Los residuos no peligrosos serán depositados en el basurero municipal o donde el promovente considere pertinente cumpliendo con el cuidado del medio ambiente, y en el caso de la generación de residuos peligrosos, se dispondrán conforme a las indicaciones de las autoridades competentes. Para el caso de las letrinas portátiles se manejarán por una empresa especializada en el rubro.



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

#### **III.1. Análisis de los Instrumentos de planeación**

##### **III.1.1. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024**

El desarrollo del presente proyecto es congruente con el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, el cual marca en su objetivo I. POLITICA Y GOBIERNO, y su estrategia 2. Garantizar empleo, educación, salud y bienestar mediante la creación de puestos de trabajo, el cumplimiento del derecho de todos los jóvenes del país a la educación superior, la inversión en infraestructura y servicios de salud y por medio de los programas regionales, sectoriales y coyunturales de desarrollo: Jóvenes Construyendo el Futuro, Instituto Nacional de Salud para el Bienestar, Universidades para el Bienestar, Pensión Universal para Personas Adultas Mayores, Becas "Benito Juárez", Crédito Ganadero a la Palabra, Producción para el Bienestar, Precios de Garantía a Productos Alimentarios Básicos, programas de Comunidades Sustentables "Sembrando Vida", de Infraestructura Carretera, Zona Libre de la Frontera Norte, Tren Maya, Corredor Multimodal Interoceánico y Aeropuerto "Felipe Ángeles" en Santa Lucía.

La operación del complejo campestre, favorece y fortalece el objetivo del Plan Nacional de Desarrollo, y a su estrategia relacionada con la garantía del empleo, pues si bien la sustentabilidad económica por medio de la generación de empleos, al ejecutar el proyecto permitirá que las condiciones en servicios y demanda de mano de obra mejoren.

Aunado a lo anterior, el proyecto se vincula con el ámbito de planeación 3 (economía), El presente proyecto se beneficia con la política de aliento a la inversión privada, gozando de los mecanismos del aparato estatal suficientes y viables para fomentar e impulsar propuestas del sector privado como lo es el proyecto que nos ocupa, encaminado a la implementación de infraestructura inmobiliaria que necesariamente dirige al desarrollo.

##### **III.1.2. Plan Estatal de Desarrollo 2022-2028 (PED) del Estado de Durango**

El Plan Estatal de Desarrollo 2022-2028 está constituido por 4 ejes rectores derivados del diagnóstico estatal y de las áreas de oportunidad detectadas. Cada eje rector articula diversos sectores señalando una ruta a seguir para la ejecución de programas y proyectos orientados a la consecución de objetivos con un sentido integral que den respuesta a las demandas de la sociedad.

El proyecto tiene relación con el eje 4. DESARROLLO CON EQUIDAD. - Infraestructura para el desarrollo.- La infraestructura es uno de los principales motores del desarrollo económico. Actualmente se ha concentrado en los municipios de Durango, Gómez Palacio y Lerdo y se han desaprovechado las potencialidades de otras regiones del Estado que carecen de la infraestructura necesaria para su desarrollo. La falta de una adecuada coordinación con los Ayuntamientos ha impedido su viabilidad.

Efectivamente el PED 2022-2028 permite a través de su estrategia de mejora en la Infraestructura para el desarrollo, que una vez puesto en marcha, sin duda alguna el acceso de las localidades cercanas al mismo, de los municipios de Durango y Pueblo Nuevo, podrán contar con mejores



servicios, accesibles, con mayor seguridad, al contar con las mejores condiciones, y que en el mismo sentido permitirá que los demás servicios básicos, alimentación y recreativos se vean favorecidos.

### **III.1.3. Programa Nacional de Ordenamiento del Territorio y Desarrollo Urbano (PNOT-DU vigente)**

En México existe una amplia experiencia sobre los temas de planeación urbana y regional, de la cual se han obtenido diversas enseñanzas que ahora conducen a la búsqueda de nuevos enfoques y prácticas. Hoy es imperativo diseñar una nueva política territorial que eleve la competitividad económica de las ciudades y las regiones del país; acreciente la equidad y la igualdad de oportunidades; fortalezca la cohesión y el capital social; y garantice la independencia, soberanía e integridad territorial de la Nación.

El PNOT-DU vigente presenta los siguientes objetivos rectores que se relacionan con el proyecto:

- Área de Desarrollo Social y Humano:
  - Conducir responsablemente la marcha del país,
  - Elevar y extender la competitividad,
  - Promover el desarrollo regional equilibrado y,
  - Crear condiciones para un desarrollo sustentable

En este sentido el presente proyecto de operación de la infraestructura turística podrá satisfacer el desarrollo regional, vinculándose de forma estrecha con el PNOT-DU vigente, mejorando las condiciones de demanda de mano de obra, de bienes y servicios de los habitantes de la región del municipio de Durango.

Por otro lado, la ordenación de territorio es una política que permite maximizar la eficiencia económica del territorio, garantizando al mismo tiempo, su cohesión social, política y cultural en condiciones de sustentabilidad. En particular es una estrategia que, al considerar plenamente la dimensión especial, tiene como objetivo hacer no solo compatible si no complementarias las aspiraciones locales y regionales con las orientaciones nacionales.

El gobierno federal por su parte, deberá identificar las áreas y mecanismos estratégicos para instrumentar acciones oportunas destinadas a: "orientar el crecimiento bajo los principios de equidad y sustentabilidad, mediante instrumentos que mitiguen las extremidades negativas de la expansión y con el empleo de las herramientas de planeación, que impulsen el aprovechamiento del espacio urbano su entorno bajo una perspectiva regional de largo plazo.

### **III.1.4. Programa Sectorial de Medio Ambiente 2019-2024 (PROMARNAT)**

El PROMARNAT contiene los objetivos, estrategias y las acciones puntuales que guiarán los esfuerzos de la SEMARNAT y sus organismos sectorizados durante la presente administración. Es el resultado de un esfuerzo participativo de planeación democrática.

Los cinco objetivos del programa son los siguientes:

- Conservación, Uso Sustentable, Restauración y Ordenamiento Territorial
- Mitigación y Adaptación al Cambio Climático



- Agua Potable y Saneamiento, Eficiencia y Protección de Cuencas
- Control y Prevención de la Contaminación
- Mejor Acción Gubernamental, Participación Ciudadana y Educación Ambiental

Sus objetivos, estrategias, líneas de acción e indicadores se alinean con la Meta Nacional de México Próspero del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 y los compromisos internacionales asumidos por el país en la materia.

Dentro de la estrategia 1.3. Un medio ambiente sano, es un derecho constitucional en México; no obstante, parte de la población está expuesta a mala calidad del aire y del agua o a la degradación de los suelos que afectan su salud y bienestar. Si bien mejorar la calidad del ambiente es un enorme reto, también ofrece una gran oportunidad para generar empleo, valor agregado y detonar el crecimiento económico que ayude a disminuir la pobreza.

El desarrollo del proyecto provocará algunos impactos ambientales en la calidad de aire y agua, así como el aumento de los niveles de erosión por los efectos de los componentes ambientales del entorno en que interactúa el mismo. Para tal efecto, la prevención, mitigación y compensación de los posibles impactos ambientales se llevará a cabo con la implementación de las medidas adecuadas para cada uno de los efectos ocasionados por el proyecto dentro de sus etapas de ejecución.

Es el resultado de un esfuerzo participativo de planeación democrática. Sus objetivos, estrategias, líneas de acción e indicadores se alinean con la meta Nacional de México Próspero del Plan Nacional de Desarrollo y los compromisos internacionales asumidos por el país en la materia. Las metas estratégicas dentro de la estrategia 1.3. *Un medio ambiente sano*, es un derecho constitucional en México; sin embargo, parte de la población está expuesta a mala calidad del aire y del agua o a la degradación de los suelos que afectan su salud y bienestar. Si bien mejorar la calidad del ambiente es un enorme reto, también ofrece una gran oportunidad para generar empleo, valor agregado y detonar el crecimiento económico que ayude a disminuir la pobreza. El desarrollo del proyecto provocará algunos impactos ambientales en la calidad de aire y agua, pero con las medidas de prevención y mitigaciones propuestas en el Numeral VI del presente estudio disminuirán los impactos generados durante la ejecución.

### **III.1.5. Vinculación del proyecto con relación a las Áreas de Importancia Ecológica**

De acuerdo con lo establecido en el Artículo 46 contenido en la LGEEPA se consideran áreas naturales protegidas, las siguientes: Reservas de la Biósfera, Parques Nacionales, Áreas de Protección de Recursos Naturales, Áreas de Protección de Flora y Fauna, Parques y Reservas Estatales, monumento natural y Zonas de Preservación Ecológica de los Centros de Población.

Con el firme propósito de preservar los ambientes naturales representativos de las diferentes regiones ecológicas y de los ecosistemas más frágiles, asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos presentes en el Estado de Durango, se han decretado Áreas Naturales Protegidas (ANP) de competencia Federal (siguiente Cuadro).



**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-6. Áreas Naturales Protegidas presentes en el estado de Durango**

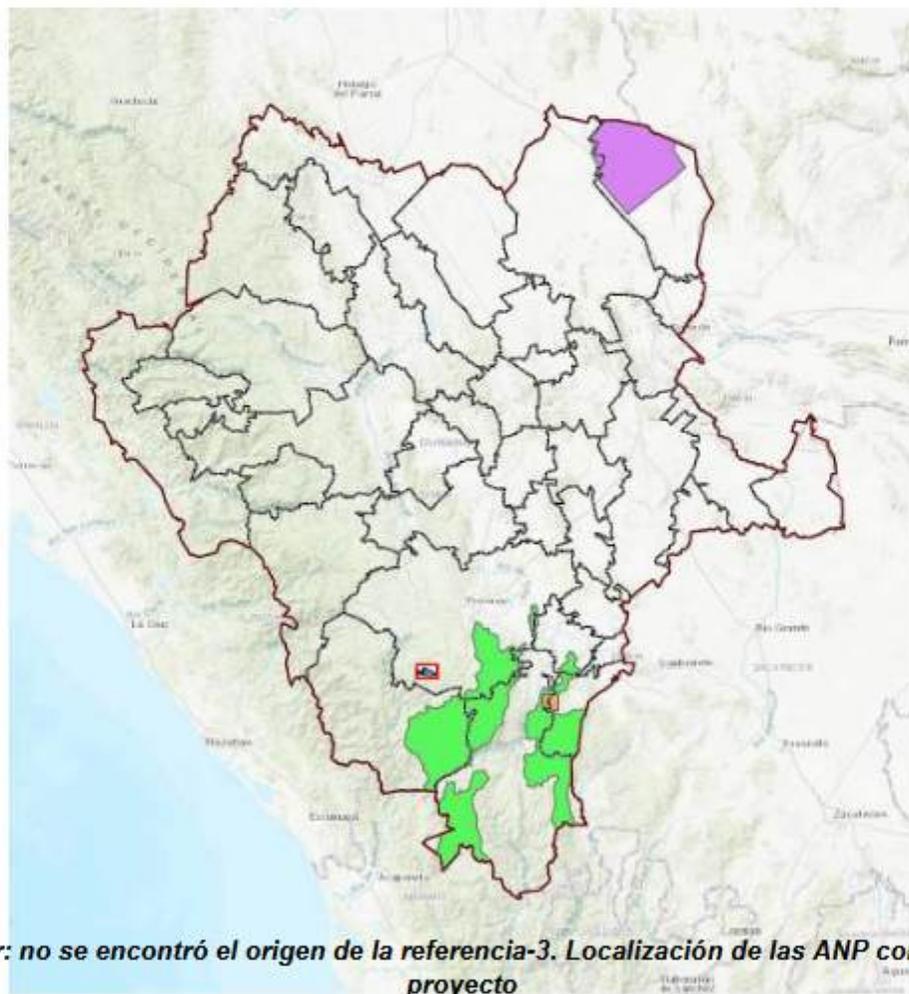
Nombre	Categoría	Superficie (km <sup>2</sup> )	Ubicación	Distancia al proyecto (km)
Mapimí	Reserva de la Biósfera	3,423.88	Durango, Chihuahua y Coahuila	313.39

Ubicación del proyecto respecto a las ANP's.pdf - Adobe Acrobat Pro

Window Help



126.93



**Figura Error: no se encontró el origen de la referencia-3. Localización de las ANP con respecto al proyecto**

El presente proyecto no afectará ninguna ANP<sup>25</sup>; el Área Natural Protegida más cercana es la Reserva de la Cuenca Alimentadora de Riego 043, ubicada a **21.03 km**, al sur del proyecto. Por lo cual las actividades del presente proyecto, no modificarán ninguna de las características ambientales de las ANP mencionadas anteriormente.



En el **Anexo 5.1** se presenta el plano de ubicación del proyecto con respecto a las Áreas Naturales Protegidas (ANP).

Ahora bien, en relación a la vinculación del proyecto con respecto al Acuerdo por el que se re categorizan como áreas de protección de recursos naturales, los territorios a que se refiere el Decreto Presidencial de fecha 8 de junio de 1949, publicado el 3 de agosto del mismo año el área de Protección de Recursos Naturales de la Cuenca Alimentadora de Riego 043, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de noviembre de 2002, este se desarrolla a continuación:

El 7 de noviembre de 2002, el Titular de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, publicó el Acuerdo por el que se re categorizan como áreas de protección de recursos naturales, los territorios a que se refiere el Decreto Presidencial de fecha 8 de junio de 1949, publicado el 3 de agosto del mismo año por el cual se declararon como Zonas Protectoras Forestales y de Repoblación de cuencas de alimentación de las obras de irrigación de los Distritos Nacionales de Riego, y se establece una veda total e indefinida en los montes ubicados dentro de dichas cuencas.

Ese acto de autoridad tuvo como objetivos medulares atender la problemática que representa la deforestación, la degradación ecológica y el cambio de uso de suelo forestal para el desarrollo de actividades agropecuarias, las cuales constituyen una amenaza para la persistencia de los ecosistemas y la biodiversidad, en particular de especies endémicas y prioritarias, así como para el mantenimiento de los procesos ecológicos que generan servicios ambientales, como la recarga de los mantos acuíferos, el reciclado de nutrientes, la conservación del suelo y la captura de carbono.

En su momento y con objetivos equivalentes, la autoridad federal, al emitir el DECRETO que declaró Zonas Protectoras Forestales y de Repoblación las cuencas de alimentación de las obras de irrigación de los Distritos Nacionales de Riego, y se establece una veda total e indefinida en los montes ubicados dentro de dichas cuencas, enfocando el esfuerzo que ello representaba al beneficio de la agricultura nacional, asumiendo las medidas de protección indispensables para que los Distritos de Riego que creó el Gobierno Federal se viesen libres de las amenazas que constituían los acarrees de detritus por las aguas de irrigación y que derivaban de la erosión del suelo en las cuencas hidrográficas respectivas, lo que a su vez propiciaba el azolvamiento de los vasos, disminuyendo su capacidad de almacenamiento.

Para enfrentar la problemática antes expuesta, el Gobierno Federal consideró necesario conservar la cubierta vegetal de las cuencas, reconstruirla donde hubiese sido destruida o establecerla donde no hubiese existido ya que esa sería la ruta que permitiría mantener en las mejores condiciones las obras de irrigación, asegurar debidamente su funcionamiento y lograr el máximo rendimiento de las inversiones realizadas por el Gobierno Federal, por ello fue que, a través del Decreto del 3 de agosto de 1949 se crearon las Zonas Protectoras Forestales y de Repoblación las cuencas de alimentación de las obras de irrigación de los Distritos Nacionales de Riego.

A su vez, la concreción del objetivo de conservar la cubierta vegetal se pretendía lograr con el establecimiento de una veda total e indefinida en los montes ubicados dentro de dichas cuencas y se dispone un conjunto de medidas orientadas a conservar las masas forestales de esos territorios.

Con el paso del tiempo, en 2002 (más de cincuenta años después de la emisión del Decreto antes mencionado), los instrumentos jurídicos y de regulación ambiental y de conservación del territorio evolucionó y dio paso a la definición de 8 categorías de espacios geográficos jurídicamente conocidos como áreas naturales protegidas, una de esas categorías son las áreas de protección de los recursos



naturales. Paralelamente, en esas fechas la autoridad competente determinó que las condiciones ambientales que dieron lugar a la creación de las Zonas Protectoras Forestales y de Repoblación persistían en muchas de las áreas definidas como tales desde 1949 y que los propósitos previstos en ese instrumento (las zonas protectoras forestales y de repoblación) correspondían, en esencia con los que define la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Con base en lo anterior, en 2002 la autoridad determinó recategorizar dichas Zonas Protectoras Forestales y de Repoblación como áreas de protección de los recursos naturales (APRN).

Las APRN son definidas en la LGEEPA como aquellos espacios destinados a la preservación y protección del suelo, las cuencas hidrográficas, las aguas y en general los recursos naturales localizados en terrenos forestales de aptitud preferentemente forestal (primer párrafo del Artículo 53 de la LGEEPA). En este mismo sentido, este instrumento incluye dentro de esa categoría las reservas y zonas forestales, las zonas de protección de ríos, lagos, lagunas, manantiales y demás cuerpos considerados aguas nacionales, particularmente cuando éstos se destinen al abastecimiento de agua para el servicio de las poblaciones.

Respecto a la definición de obras y actividades permitidas en las APRN, la LGEEPA define que solo podrán realizarse actividades relacionadas con la preservación, protección y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en ellas comprendidos, así como la investigación, recreación, turismo y educación ecológica, de conformidad con lo que disponga el decreto que establezca el programa de manejo respectivo y las demás disposiciones jurídicas aplicables; respecto a lo anterior, se destaca que derivado de la consulta a la página web de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP, <http://www.conanp.gob.mx/conanp/dominios/difusion/CONANP/index.php>), a la fecha no se registra la existencia del Programa de Manejo correspondiente a las áreas definidas como zonas protectoras forestales (1949), recategorizadas como áreas de protección de los recursos naturales (2002), consecuentemente el análisis vinculatorio del proyecto de operación de infraestructura inmobiliarias se ajustará a las disposiciones de la LGEEPA y de su Reglamento en materia de Áreas Naturales Protegidas, del Acuerdo de recategorización de 2002 y del Decreto de constitución de las Zonas Protectoras Forestales y de Repoblación de 1949.

**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-7. Análisis de vinculación**

Disposición	Evidencia de cumplimiento del proyecto
<b>ARTÍCULO 1o.-</b> Se declaran Zonas Protectoras Forestales y de Repoblación las cuencas de alimentación de las obras de irrigación de los Distritos Nacionales de Riego, y, por consiguiente, se establece una veda total e indefinida en los montes ubicados dentro de dichas cuencas.	El espacio geográfico que ocupa el proyecto propuesto en el presente estudio, se ubica fuera del espacio geográfico de alguna área natural protegida. Tampoco pretenden aprovechar, bajo ningún nivel o intensidad, los recursos forestales de esta zona, por ello satisface a plenitud el alcance del establecimiento de la ZPF.
<b>ARTÍCULO 2o.-</b> Para los efectos del artículo anterior, la Secretaría de Recursos Hidráulicos hará el señalamiento del perímetro de alimentación de las cuencas hidrográficas de cada uno de los Distritos de Riego, para determinar la superficie de las zonas vedadas, y lo comunicará a la Secretaría de Agricultura y Ganadería para que ésta, por conducto de las autoridades forestales, haga las notificaciones correspondientes a los interesados de los predios comprendidos dentro de las propias cuencas hidrográficas.	Disposición que compete a una Dependencia de la Administración Pública Federal. No vincula con obligaciones imputables al promovente.
<b>ARTÍCULO 3o.-</b> El aprovechamiento de maderas muertas, plagadas y enfermas se autorizará de acuerdo con la Ley Forestal vigente, concediendo los permisos a las personas físicas o morales que,	La promovente no pretende, bajo ninguna circunstancia o nivel de intensidad, el aprovechamiento de maderas muertas, plagadas



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular  
"Lotes Campestres Molinillos"

Disposición	Evidencia de cumplimiento del proyecto
acreditando debidamente sus derechos para efectuar la explotación, garanticen a juicio de la Secretaría de Agricultura y Ganadería, que no harán uso indebido de los permisos que se les otorguen.	y enfermas, por lo que la disposición contenida en este precepto no vincula con ninguna obligación imputable directamente al promovente.
<b>ARTÍCULO 4o.-</b> La explotación de los montes para la obtención de productos indispensables al consumo local, que no pueda satisfacerse con las maderas a que se refiere el artículo anterior, se concederá previo estudio realizado al efecto por el Servicio Forestal Oficial o por Ingenieros Forestales Postulantes autorizados, en los términos del artículo 260 del reglamento de la Ley Forestal vigente, quedando bajo el control técnico de la Secretaría de Agricultura y Ganadería.	La disposición de este precepto no aplica al proyecto toda vez que éste no pretende, bajo ninguna circunstancia realizar el aprovechamiento de recursos forestales en su área de influencia.
<b>ARTÍCULO 5o.-</b> La resinación de los montes de pino, se autorizará únicamente en los casos en que la explotación se efectúe con apego estricto a los métodos más modernos que garanticen la conservación de dicha riqueza.	La disposición no aplica al proyecto, ya que su objetivo es la lotificación de porciones de terrenos forestales y el acondicionamiento de un camino de acceso y, no considera, bajo ninguna circunstancia el desarrollo de actividades forestales como la resinación.
<b>ARTÍCULO 6o.-</b> A partir de la notificación a que se refiere el artículo segundo transitorio queda cancelada de pleno derecho toda la documentación en vigor expedida para las explotaciones maderables existentes.	La disposición no aplica al proyecto, ya que su objetivo es la lotificación de terrenos forestales y ampliación de camino de acceso y, no considera, bajo ninguna circunstancia el desarrollo de actividades forestales para las cuales se dispondría de la documentación que se cita en este mandato.
<b>ARTÍCULO 7o.-</b> Las solicitudes de autorización de las explotaciones a que se refieren los artículos 3° y 4° no se admitirán a trámite si no son presentadas conjuntamente por el propietario, usufructuario o poseedor y el explotador o contratista, para los efectos de asegurar la responsabilidad solidaria a que se refiere el artículo 65 de la Ley. Las explotaciones de que se trate serán exclusivamente para el consumo local, y a tal efecto no se expedirá documentación forestal alguna para movilización de los productos fuera de las respectivas áreas de consumo.	Esta disposición no aplica al proyecto ya que su objetivo es el acondicionamiento de espacios para futura construcción de cabañas campestres con fines recreativos y/o descanso, no considera, bajo ninguna circunstancia gestionar solicitudes de autorización como las que se citan en este precepto.
<b>ARTÍCULO 8o.-</b> Los delitos o faltas que se cometan en la zona vedada, serán sancionados con el duplo de las penas que aplicarían a los responsables sin la existencia de la veda, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 2° reformado de la Ley Forestal en vigor.	El promovente asume el contenido de esta disposición como elemento de información y, de acuerdo a los alcances del proyecto, lo cumplirá en la medida de tiempo y forma, que se ajuste a los objetivos del proyecto.
<b>ARTÍCULO 9o.-</b> La Secretaría de Agricultura y Ganadería procederá a realizar los trabajos de forestación o de reforestación indispensables para llenar los fines de este decreto, ya se trate de regiones que deban protegerse mediante masas arboladas, como de aquellas cuyos suelos, por razones técnicas, deben solamente ser recubiertos de vegetación arbustiva o herbácea, especialmente de pastos.	Disposición que compete a una Dependencia de la Administración Pública Federal. No vincula con obligaciones imputables al promovente.
<b>ARTÍCULO 10.-</b> Las erogaciones que se tengan que hacer por motivo de los trabajos señalados, serán cubiertas por el Consejo Nacional Forestal, con cargo al Fondo Forestal, según lo previsto por la Ley Forestal vigente en sus artículos relativos, y por la Secretaría de Agricultura y Ganadería, de conformidad con los Presupuestos de que anualmente disponga.	Disposición que compete a una Dependencia de la Administración Pública Federal. No vincula con obligaciones imputables al promovente.
<b>ARTÍCULO 11.-</b> En los términos de la Ley Forestal y de su Reglamento, se hará del conocimiento de los propietarios de los	Disposición que compete a una Dependencia de la Administración Pública Federal. No vincula con



Disposición	Evidencia de cumplimiento del proyecto
predios afectados por la creación de las Zonas Protectoras a que se contrae el presente decreto, a efecto de que den cumplimiento a las disposiciones contenidas en el artículo 10 reformado de la citada ley.	obligaciones imputables al promovente.
<b>Transitorios</b>	
<b>ARTÍCULO PRIMERO.-</b> La Dirección General Forestal y de Caza ordenará la inmediata suspensión de todos los cortes de apeo que se estén efectuando en la zona vedada y dispondrá que las Agencias Generales del ramo procedan a recoger toda la documentación forestal que esté en poder de los explotadores a virtud de sus respectivos permisos.	Disposición que compete a una Dependencia de la Administración Pública Federal. No vincula con obligaciones imputables al promovente.
<b>ARTÍCULO SEGUNDO.-</b> Todos los que, por cualquier título, tengan existencias de productos forestales dentro de la zona vedada, estarán obligados a manifestarlas, indicando sus especies, volúmenes y lugares en que se encuentren, dentro del improrrogable término de quince días, contados a partir de la fecha en que la autoridad forestal les notifique que sus predios están comprendidos dentro de las cuencas alimentadoras, según los datos que proporcione la Secretaría de Recursos Hidráulicos. Estas manifestaciones las harán por escrito, a la Agencia General de la Secretaría de Agricultura y Ganadería y a la Dirección General Forestal y de Caza. La omisión de las manifestaciones se sancionará con la multa mínima en los términos de los artículos 2º, 62 fracción XVII y 63 reformados de la Ley Forestal.	Disposición que no aplica al proyecto, ya que la promovente no dispone de ningún tipo de existencia de productos forestales dentro de la zona vedada, por no encontrarse dentro de esta.
<b>ARTÍCULO TERCERO.-</b> El Servicio Forestal Oficial procederá a la inmediata práctica de visitas de inspección a los montes, aserraderos, patios, depósitos y puntos de concentración de productos forestales, para comprobar que los mismos fueron explotados de acuerdo con los permisos concedidos, levantando actas en donde se harán constar las existencias de productos en bruto y elaborados. Las discrepancias por exceso encontradas en las existencias amparadas legalmente, y las halladas por el personal de dicho servicio, serán sancionadas de acuerdo con los artículos 62 y 63 reformados de la Ley Forestal vigente, excepto en los casos de delitos, en que se harán las denuncias procedentes a la Procuraduría General de la República.	Disposición que compete a una Dependencia de la Administración Pública Federal. No vincula con obligaciones imputables al promovente.
<b>ARTÍCULO CUARTO.-</b> Las existencias de productos maderables de que puedan disponer libremente los interesados, no podrán movilizarse de sus lugares de concentración fuera del monte, ya sean patios, aserraderos o depósitos, mientras no estén extraídos del monte los desperdicios, a satisfacción del Servicio Forestal Oficial, y para tal efecto, gozarán de un plazo máximo de ciento veinte días contados a partir de la fecha en que se les haga la notificación a que se refiere el artículo segundo transitorio. La autoridad forestal proporcionará la documentación indispensable para la extracción de los productos existentes en el monte y su movilización hasta los lugares de concentración. Extraídos del monte los desperdicios, se expedirá a los interesados, la documentación forestal indispensable para el transporte o reembarque de sus existencias.	Disposición que no aplica al proyecto, ya que la promovente no dispone de ningún tipo de existencia de productos forestales dentro de la zona vedada que tuviese necesidad de movilizarse.
<b>ARTÍCULO QUINTO.-</b> Si transcurrido el plazo de ciento veinte días a que se refiere el artículo anterior, no se han extraído del monte todos los productos, y especialmente los desperdicios, el Servicio Forestal Oficial procederá a hacer la extracción a costa de los interesados, y hará efectivo el gasto que se haya erogado por este motivo, mediante el aseguramiento de las existencias a que se refiere el	Disposición que compete a una Dependencia de la Administración Pública Federal. No vincula con obligaciones imputables al promovente.



Disposición	Evidencia de cumplimiento del proyecto
artículo anterior, las que serán puestas a disposición de las autoridades fiscales para su remate, por medio del procedimiento económico- coactivo, para lograr el resarcimiento del gasto y hacer efectiva la multa que se imponga en los términos de los artículos 2°, 62 fracción XVII y 63 reformados de la Ley Forestal, por no haber hecho la extracción en el plazo mencionado.	

El análisis antes desarrollado pone en evidencia que el proyecto para la operación del complejo campestre Molinillos no contraviene ninguna de las disposiciones del Decreto que declara Zonas Protectoras Forestales y de Repoblación las cuencas de alimentación de las obras de irrigación de los Distritos Nacionales de Riego, y se establece una veda total e indefinida en los montes ubicados dentro de dichas cuencas, ya que dicho Decreto está orientado sustancialmente a la protección de los recursos forestales establecidos en la cuenca y a evitar la extracción de recursos de naturaleza forestal.

### III.1.6. Regiones Prioritarias

Con el fin de optimizar los recursos naturales; financieros, institucionales y humanos en materia de conocimiento de la biodiversidad en México, la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO) ha impulsado un programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad, considerando los ámbitos terrestres (Regiones Terrestre Prioritarias), marino (Regiones Marinas Prioritarias) y acuático epicontinental (Regiones Hidrológicas Prioritarias), para los cuales, mediante sendos talleres de especialistas, se definieron las áreas de mayor relevancia en cuanto a la riqueza de especies, presencia de organismos endémicos y áreas con un mayor nivel de integridad ecológica, así como aquellas de mayores posibilidades de conservación en función de aspectos sociales, económicos y ecológicos.

### III.1.7. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP<sup>as</sup>)

La acelerada pérdida y modificación de los sistemas naturales que ha presentado México durante las últimas décadas requiere, con urgencia, que se fortalezcan los esfuerzos de conservación de regiones con alta biodiversidad.

Las RTP's tienen como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

De acuerdo a la regionalización que la CONABIO determinó, las RTP<sup>as</sup> que se localizan en el estado de Durango representadas en el siguiente Cuadro:

**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-8. Regiones Terrestres Prioritarias presentes en el Estado de Durango**

Nombre	Superficie (km <sup>2</sup> )	Ubicación	Ubicación del proyecto (km)
San Juan de Camarones	4,691	Durango y Sinaloa	135.444
Río Humaya	2,064	Durango y Sinaloa	257.632
Guadalupe y Calvo-Mohinora	1,442	Chihuahua y Durango	290.216



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular  
"Lotes Campestres Molinillos"

Mapimí	884	Chihuahua, Coahuila y Durango	340.653
Cuchillas de la Zarca	4,261	Chihuahua y Durango	189.384
Santiaguillo-Promontorio	1,964	Durango	92.471
Río Presidio	3,472	Durango y Sinaloa	59.952
Pueblo Nuevo	2,093	Durango	15.989
Guacamayita	3,548	Durango	3.815
La Michilía	225	Durango y Zacatecas	78.903
Cuenca del Río Jesús María	6,776	Durango, Jalisco, Nayarit	72.408
Sierra de Órganos	917	Durango y Zacatecas	117.878

ano de ubicación del proyecto respecto a las RTP's.pdf - Adobe Acrobat Pro

ew Window Help



adversos ocasionados, tal como se expresa en los capítulos V y VI del presente documento.

- Other 10
- PREUDIO
- Municipio
- Other 4
- REGIONES PRIORITARIAS
- Other 3
- Labels
- Other 2
- Poligonos\_proy
- PERIMETRO\_CAMP
- estado
- municipios83
- Image
- Other



Figura Error: no se encontró el origen de la referencia-4. Regiones terrestres prioritarias presentes en el área del proyecto

Plano de las Regiones Terrestres Prioritarias

Sistema de Coordenadas: WGS 1984 UTM Zone 12N  
Proyección: Universal Transversa de Mercator  
Datum: WGS 1984  
Falso Este: 500,000.0000  
Falso Norte: 0.0000  
Meridiano Central de Referencia: -105.0000  
Factor de Escala: 0.9999  
Falso de Curvatura: 0.0000  
Falso de Torsión: 0.0000



En el **Anexo 5.1** se presenta el plano de ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

La acelerada pérdida y modificación de los sistemas naturales que ha presentado México durante las últimas décadas requiere, con urgencia, que se fortalezcan los esfuerzos de conservación de regiones con alta biodiversidad.

Las RTP's tienen como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

De acuerdo a la información consultada el proyecto se encuentra dentro de la Región Terrestre Prioritaria denominada "Guacamayita". Con relación a su vinculación con el proyecto, es de señalar que las actividades propias del proyecto como es la actividad del desmonte disminuirán la estructura de las plantas vasculares, sin embargo, el promovente propone medidas de compensación y restauración de impactos ambientales que pudiera causar las actividades propias del proyecto que permitirá conservar la diversidad florística y faunística en áreas adyacentes que carecen de vegetación.

El proyecto traerá consigo un beneficio social y económico por la operación de la infraestructura inmobiliaria para las zonas beneficiadas a través de actividades que se pudieran establecer.

Las áreas afectadas serán mitigadas y compensadas a través de reforestaciones con especies nativas permitiendo aumentar la estructura en la comunidad florística compensando la infiltración y el flujo de germoplasma.

### III.1.8. Regiones Hidrológicas Prioritarias

En México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) tiene como función coordinar, apoyar y promover acciones relacionadas con el conocimiento y uso de la diversidad biológica mediante actividades orientadas hacia su conservación y manejo sostenible. En mayo de 1998, la CONABIO inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales Subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido. Este programa junto con los Programas de Regiones Marinas Prioritarias y Regiones Terrestres Prioritarias forma parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional para el conocimiento y conservación de la biodiversidad de México.

De acuerdo a los polígonos de la Regiones Hidrológicas Prioritarias establecidas por la CONABIO, en el Estado de Durango se encuentran las siguientes RHP.

**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-9. Regiones Hidrológicas Prioritarias presentes en el Estado de Durango**

Nombre	Superficie (km <sup>2</sup> )	Ubicación	Ubicación del proyecto (km)
Cuenca alta del Río Fuerte	24,529.52	Chihuahua, Durango y Sinaloa y Sonora	292.654



Cuenca alta de los Ríos Culiacán y Humaya	10,367.54	Durango y Sinaloa	181.451
Cuenca alta del Río San Lorenzo-Minas de Piaxtla	14,287.23	Durango y Sinaloa	70.844
Río Baluarte-Marismas Nacionales	38,768.73	Durango, Jalisco, Nayarit, Sinaloa y Zacatecas	Dentro
Cuenca alta del Río Conchos y Río Florido	21,139.93	Chihuahua y Durango	270.613
Río Nazas	35,036.86	Durango	38.595
La India	13,479.50	Chihuahua, Coahuila y Durango	219.061
El Rey	12,030.68	Chihuahua, Coahuila y Durango	354.473
Camacho-Gruñidora	16,976.38	Durango, San Luis Potosí Zacatecas	258.113

Con base en la información del Cuadro anterior y la Figura siguiente, el presente proyecto se localiza dentro de la Región Hidrológica Prioritaria denominada "Río Baluarte-Marismas Nacionales", Cabe señalar que las actividades del proyecto solo consideran la remoción de vegetación de manera puntual en consideración que no se realizaran actividades altamente riesgosas y mediante acciones de mitigación de impactos las características ambientales de la Región Hidrológica Prioritaria se verán influenciadas de manera poco significativa, de acuerdo al análisis de los impactos dentro del capítulo V y de la propuesta de medidas a implementar dentro del capítulo VI del presente documento, así como las mismas que la autoridad considere pertinentes.

De acuerdo a los polígonos de la Regiones Hidrológicas Prioritarias establecidas por la CONABIO, el presente proyecto se localiza dentro de la Región Hidrológica Prioritaria denominada "Río Baluarte-Marismas Nacionales". La ejecución del proyecto solamente intervendrá al tipo de vegetación del Bosque de Pino-Encino (BPQ) principalmente a las especies arbóreas que lo componen y que forman parte de la diversidad del sitio. Así mismo no afectará fauna acuática como se menciona dentro de la biodiversidad establecida en esta región hidrológica.

Para el proyecto en cuestión no se utilizaron agroquímicos, pesticidas, no se generarán descargas de aguas negras y que se no tiene contemplado la operación de fosas sépticas para el tratamiento de las aguas residuales.

Debido a la naturaleza del proyecto y su ubicación no habrá introducción de nuevas especies en esta región hidrológica. Este proyecto no alterara el patrón hidrológico hacia las partes bajas de la cuenca hidrológica.

La factibilidad ambiental en los sistemas socioeconómicos y biofísicos interactúa de una manera compleja y dinámica en la RHP No. 22 "Río Baluarte – Marismas Nacionales". Su comportamiento es el resultado del manejo de los recursos como el agua, suelo, flora y fauna en las actividades productivas humanas que se realizan dentro de la RHP, donde se presenta índice de marginalidad altos con la presencia de la comunidad indígena dedicada a la agricultura y ganadería, propiciando el aprovechamiento de los recursos naturales, la infraestructura es escasa dada la lejanía a la capital del estado, sin embargo el proyecto de índole turístico generará un beneficio social y económico, donde los recursos naturales que se verán afectados en una superficie mínima de 2.9653 ha (CUSTF) y que



para compensar y amortiguar los impactos ocasionado por el proyecto en la zona de interés se llevará a cabo obras de conservación de los suelos.

Estado(s): Durango      Extensión: 35 036.86 km<sup>2</sup>

Polígono:      Latitud 26°32'24" - 23°57'36" N  
                    Longitud 106°18'00" - 103°37'12" W

Recursos hídricos principales:

lénticos: presas Lázaro Cárdenas, Francisco Zarco, el Palmito y lago de Santiaguillo

lóticos: ríos San Juan, Ramos, Potreritos, del Oro, Nazas, Santiago, Tepehuanes y Peñón Blanco

Limnología básica: cuenca baja alterada

Geología/Edafología: rodeada por las sierras de Tepehuanes, de la Candela, de las Canoas, Meseta de la Zarca, Bolsón de Mapimí y Valle de San Juan. Suelos tipo Regosol, Litosol, Feozem, Rendzina, Xerosol, Cambisol y Castañozem.

Características varias: climas semiseco semicálido, muy seco semicálido, seco templado, templado subhúmedo, semifrío subhúmedo con lluvias en verano y algunas en invierno. Temperatura media anual de 14-22oC. Precipitación total anual de 100-700 mm.

Principales poblados: Victoria de Durango, Gómez Palacios, Sta. María del Oro, Peñón Blanco, Sta. Catarina de Tepehuanes, Torreón, Nuevo Ideal, Canatlán, Santiago Papasquiari.

Actividad económica principal: agropecuaria, industrial y acuícola.

Biodiversidad: tipos de vegetación: pastizal natural, bosques de pino-encino, encino-pino, tascate, matorral de manzanilla, matorral desértico rosetófilo, matorral crasicaule, vegetación acuática, semiacuática y ribereña. Fauna característica: de peces *Astyanax mexicanus*, *Campostoma ornatum*, *Catostomus plebeius*, *Characodon lateralis*, *Chirostoma mezquital*, *Cyprinella alvarezdelvillari*, *C. lepida*, *Dionda episcopa*, *Etheostoma pottsii*, *Moxostoma austrinum*, *Pantosteus plebeius*. Todas estas especies se encuentran amenazadas. Especies endémicas de peces *Codoma ornata*, *Cyprinella garmani*, *Cyprinodon meeki*, *C. nazas*, *Gila conspersa*, *Gila sp.*, *Ictalurus pricei*, *Ictiobus sp.*, *Notropis chihuahua*, *N. nazas*, *Notropis sp.*, *Stypodon signifer*. Especies extinta *Characodon garmani*, *Cyprinodon latifasciatus*, *Stypodon signifer*. La zona sirve de refugio para aves migratorias como patos y gansos y de anidación de *Rhynchopsitta pachyrhyncha*.

Aspectos económicos: pesca de actividad agropecuaria, industrial y forestal. Recursos termoeléctricos.

Problemática:

- Modificación del entorno: deforestación, desecación e incendios.
- Contaminación: por actividades agropecuarias, industriales y descargas urbanas.



- Uso de recursos: pesca de especies nativas como la lobina negra *Micropterus salmoides* e introducidas como la carpa dorada *Carassius auratus*, los charales *Chirostoma consocium*, *C. jordani*, *C. labarcae*, *C. sphyraena*, el pez blanco *Chirostoma estor*, la carpa común *Cyprinus carpio*, la mojarra azul *Lepomis macrochirus*, las tilapias *Oreochromis aureus* y *O. mossambicus*. Cacería furtiva de aves acuáticas.

Conservación: preocupa la sobreexplotación de recursos hidráulicos, la deforestación y la contaminación. Hacen falta inventarios biológicos (grupos poco o no estudiados), monitoreos de los grupos conocidos e introducidos, estudios fisicoquímicos cambiantes del entorno, estudios de las

ción del proyecto respecto a las RHP's.pdf - Adobe Acrobat Pro

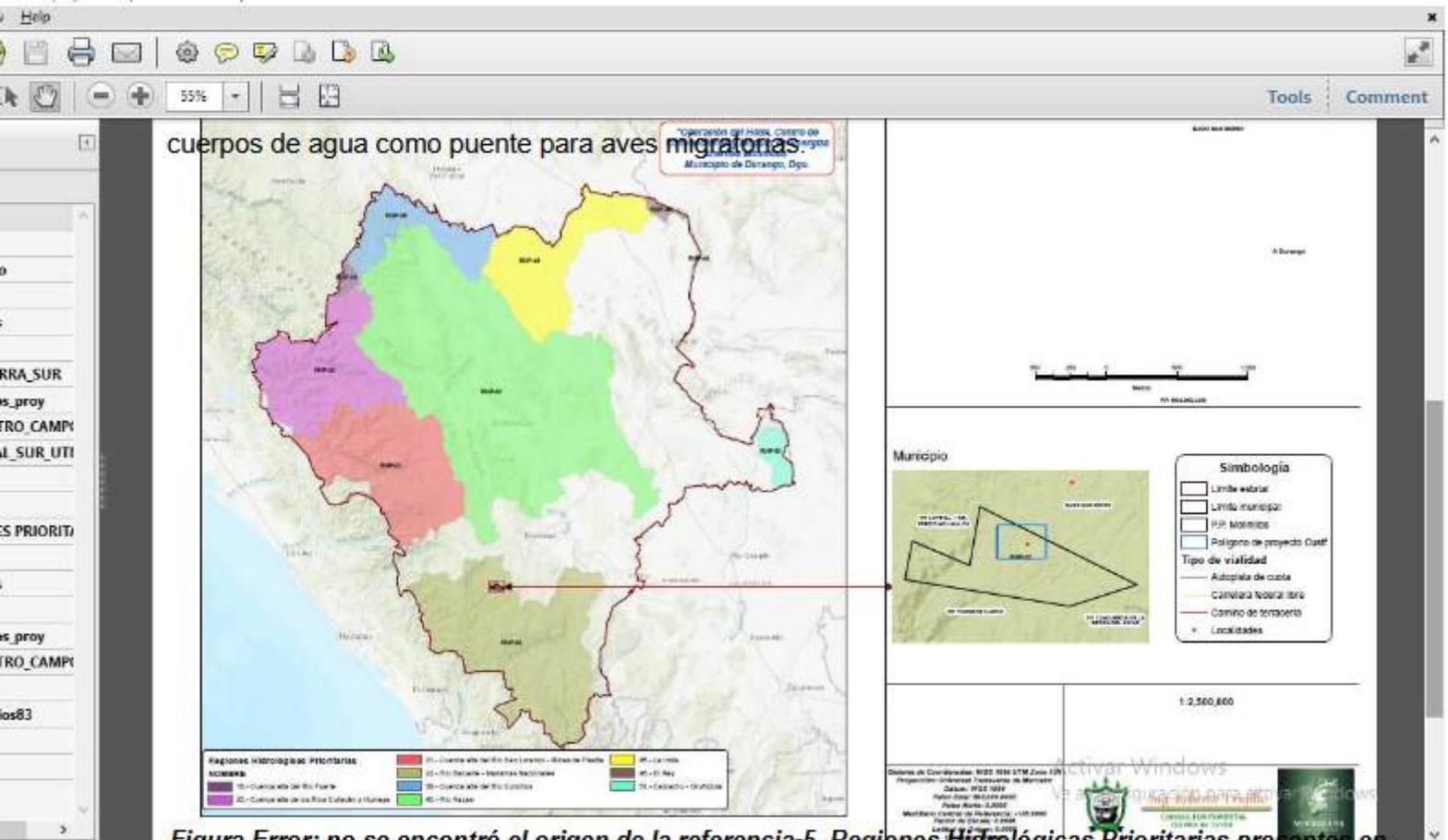


Figura Error: no se encontró el origen de la referencia-5. Regiones Hidrológicas Prioritarias presentes en el proyecto

En base a la descripción de la RHP Rio Baluarte-Marismas Nacionales, se aprecia que no se establecen restricciones para que el proyecto inmobiliario se lleve a cabo, no obstante, se realizaran obras y prácticas para la prevención y mitigación En el **Anexo 5.1** se presenta el plano de Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) con respecto a la ubicación del proyecto.

### III.1.9. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA<sup>5</sup>)

Por su ubicación biogeográfica, nuestro país presenta una enorme riqueza biológica. En nuestro país están representados todos los grupos de flora y fauna. Entre la fauna, las aves ocupan un lugar especial, pues en México habita el 12% del total de las especies del mundo; el 10% de estas son endémicas. El programa Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA<sup>5</sup>) en México



pretende formar parte a nivel mundial de una red de sitios que destaquen por su importancia en el mantenimiento a largo plazo de las poblaciones de aves que ocurren de manera natural en ellos. El Programa de las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (AICA<sup>s</sup>, o IBA<sup>s</sup>, por sus siglas en inglés) de BirdLife International es una iniciativa global enfocada a la identificación, documentación y conservación de una red de sitios críticos para las aves del mundo.

Las AICA<sup>s</sup> presentan las siguientes características:

- Sitios de significancia internacional para la escala subregional, regional o global
- Herramientas para la conservación
- Se eligen utilizando criterios estandarizados
- Áreas hasta donde sea posible ser suficientemente grandes para soportar poblaciones viables de las especies para las cuales son importantes
- Deben ser posibles de conservar
- Deben de incluir, si es apropiado las redes existentes de áreas naturales protegidas
- No son apropiadas para la conservación de todas las especies, y para algunas es posible que representen solamente parte de sus rangos de distribución
- Deben de ser parte de un plan general de conservación en donde se manejen sitios, especies y hábitats como unidades de conservación

Dentro de las áreas seleccionadas para estar en el programa de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, se incluyen Reservas de la Biósfera, Parques Nacionales, Estaciones Biológicas y Áreas de Protección de Flora y Fauna Silvestre, todas decretadas dentro de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas; así mismo se incluyen algunas Regiones Terrestres Prioritarias catalogadas por las CONABIO, las presentes en el estado de Durango se muestran a continuación (Cuadro siguiente).

**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-10. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves presentes en el Estado de Durango**

Nombre	Superficie (km <sup>2</sup> )	Ubicación	Ubicación del proyecto (km)
Cuchillas de la Zarca	6,297.87	Durango	211.575
San Juan de Camarones	1,075.46	Durango	146.441
Santiaguillo	3,807.00	Durango	74.309
Las Bufas	108.93	Durango	131.699
Río Presido-Pueblo Nuevo	2,747.41	Durango y Sinaloa	33.900
Guacamayita	1,107.30	Durango	26.560
La Michilia	913.98	Chihuahua, Coahuila y Durango	76.250
Mapimí	261.64	Durango	340.974
Sierra de Órganos	886.95	Durango y Zacatecas	127.648
Parte alta del Río Humaya	4,353.65	Durango	200.296



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular  
 "Lotes Campestres Molinillos"

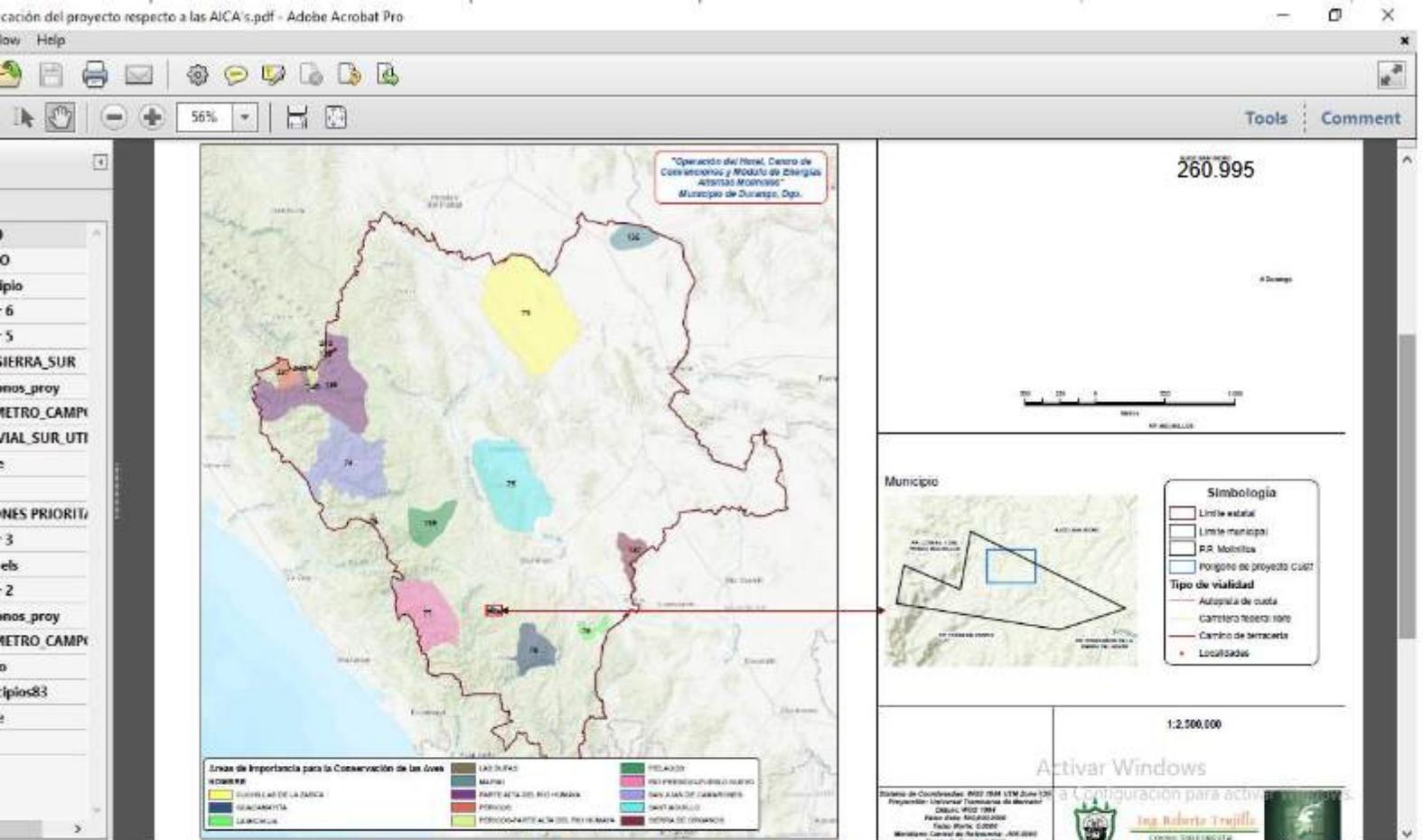


Figura Error: no se encontró el origen de la referencia-6. Localización de las AICA'S presentes en el estado de Durango

De acuerdo con la Figura y Cuadro anteriores se identifica que el proyecto se encuentra más próximo de la AICA denominada "Guacamayita" (AICAs).

En el **Anexo 5.1** se presenta el plano del proyecto con respecto a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA).

### III.1.10. Monumentos Históricos y Zonas Arqueológicas

El Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) tiene la atribución y responsabilidad conferida sobre los Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas, de la conservación, la investigación de la cultura y difusión del patrimonio cultural.

Dentro del área del proyecto no se encuentra ningún sitio histórico y/o zona arqueológica, por lo cual, el presente, no producirá impactos a este tipo de bienes de importancia cultural.

### III.1.11. Ordenamiento Ecológico General del Territorio

Publicado en D.O.F. el 7 de septiembre de 2012.

La propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y



estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

#### Regionalización Ecológica:

La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2, 000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT. Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

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

Las áreas de atención prioritaria de un territorio, son aquellas donde se presentan o se puedan potencialmente presentar, conflictos ambientales o que por sus características ambientales requieren de atención inmediata para su preservación, conservación, protección, restauración o la mitigación de impactos ambientales adversos. El resultado del análisis de estos aspectos permitió aportar la información útil para generar un consenso en la forma como deben guiarse los sectores, de tal manera que se transite hacia el desarrollo sustentable. Se establecieron 5 niveles de prioridad: Muy alta, Alta, Media, Baja y Muy baja. Dentro de éstos el muy alto se aplicó a aquellas UAB que requieren de atención urgente porque su estado ambiental es crítico y porque presentan muy alto o alto nivel de conflicto ambiental, por otro lado, el nivel muy bajo se aplicó a las UAB que presentan un estado del medio ambiente estable a medianamente estable y conflictos ambientales de medio a muy bajo.

Conforme a lo dispuesto en el artículo 24 del Reglamento Ordenamiento Ecológico, las áreas de aptitud sectorial se identificaron de manera integral en el territorio sujeto a ordenamiento, a través de las UAB en las que concurren atributos ambientales similares que favorecen el desarrollo de los programas, proyectos y acciones de las dependencias y entidades de la APF. En cada una de las UAB se identificaron las aptitudes de los sectores presentes, así como aquellos que presentaban valores de aptitud más altos, tomando en consideración las políticas ambientales y la sinergia o conflicto que cada sector presenta con respecto a los otros sectores con los que interactúan en la misma UAB.



En función de lo anterior, se propuso el nivel de intervención sectorial en el territorio nacional, que refleja el grado de compromiso que cada sector adquiere en la conducción del desarrollo sustentable de cada UAB, por lo que serán promotores del desarrollo sustentable en la UAB y en la región a la que pertenecen, de conformidad con la clasificación que tengan en términos de aptitud sectorial y en concordancia con sus respectivas competencias. Lo anterior sólo es posible mediante la participación y colaboración de los distintos sectores involucrados en la ejecución de este programa, y mediante una visión integral y sinérgica de su actuación en el territorio, independientemente de la obligación que en términos del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento, tienen de observar este Programa en sus programas operativos anuales, en sus proyectos de presupuestos de egresos y en sus programas de obra pública. Además, los sectores reconocen bajo este esquema, la necesidad de trabajar conjuntamente organizados hacia tal fin en el Grupo de Trabajo Intersecretarial (GTI).

Las políticas ambientales (aprovechamiento, restauración, protección y preservación) son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable. Para este Programa se definieron 18 grupos, los cuales fueron tomados en consideración para las propuestas sectoriales y finalmente para establecer las estrategias y acciones ecológicas en función de la complejidad interior de la UAB, de su extensión territorial y de la escala.

Tomando como base la política ambiental asignada para cada una de las 145 UAB, los sectores rectores del desarrollo que resultaron de la definición de los niveles de corresponsabilidad sectorial, y la prioridad de atención que los diferentes sectores deberán considerar para el desarrollo sustentable del territorio nacional, se realizó una síntesis que dio como resultado las 80 regiones ecológicas, que finalmente se emplearon en la propuesta del POEGT.

Lineamientos y estrategias ecológicas.

Los 10 lineamientos ecológicos que se formularon para este Programa, mismos que reflejan el estado deseable de una región ecológica o unidad biofísica ambiental, se instrumentan a través de las directrices generales que en lo ambiental, social y económico se deberán promover para alcanzar el estado deseable del territorio nacional.

Los lineamientos ecológicos a cumplir son:

1. Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.
2. Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.
3. Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.
4. Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.
5. Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.



6. Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.
7. Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.
8. Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.
9. Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.
10. Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

De acuerdo con la ubicación del proyecto, este se ubica en la región número 9.19, en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) número 94 denominada Cañones Duranguenses Sur, con una política ambiental "Aprovechamiento Sustentable". La UAB 94 se localiza hacia la parte Suroeste de Durango, con una superficie de 15,746.69 km<sup>2</sup> una población de 40,795 habitantes y con presencia de población indígena Huicot o Gran Nayar.

El estado del medio ambiente en el 2008 para la UAB 94 descrita en el POEGT, indica lo siguiente:

**94. Medianamente estable. Conflicto Sectorial Medio.** No presenta superficie de ANP's. Baja degradación de los Suelos. Baja degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Muy baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Sin información. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km<sup>2</sup>): Muy baja. El uso de suelo es Forestal. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 35.7. Alta marginación social. Medio índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de subsistencia. Alta importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera.

Mientras que el escenario para el 2033 señala que para esta UAB será Inestable con una política de Aprovechamiento sustentable y un nivel de prioridad de atención Baja.

#### Rectores de Desarrollo:

##### ❖ Forestal y Minería:

Vinculación: si bien dentro de la caracterización del área de influencia del proyecto, se aprecian algunos puntos o secciones para el aprovechamiento de recursos forestales maderables, principalmente, muchas oportunidades para el beneficio de la mencionada actividad productiva, por lo tanto, esta se considera como muy baja redituable, por lo que los habitantes de la zona buscan otras opciones de desarrollo y/o crecimiento económico, dentro del crecimiento del sector forestal.

En el caso de la minería, tiene un auge muy prometedor en cuanto al crecimiento y desarrollo de la zona donde se encuentra inmerso, ya que involucra el abasto de varias necesidades e insumos que



las localidades vecinas pueden aportar como lo es la disponibilidad de mano de obra, hospedaje, electrificación, alimentación, y demás insumos que son abastecidos por los contratistas involucrados en las diferentes actividades a desarrollar.

#### COADYUBANTES DEL DESARROLLO:

##### ❖ *Preservación de flora y fauna.*

Para conservar la vegetación de las áreas de importancia ecológica y con la presencia de especies de interés, se llevan a cabo acciones de mantenimiento, que contribuyen a preservar los recursos naturales, el hábitat y su infraestructura.

La flora y fauna nativa con frecuencia es afectada en el proceso de actividades productivas antropogénicas y reemplazada o cuando logra sobrevivir, tiene que adaptarse al nuevo ambiente intervenido. Este proceso puede poner en serio peligro la diversidad genética de la región y amenazar con la afectación de poblaciones que son esenciales para el ecosistema natural y para la población humana. La implementación de políticas de conservación puede ayudar a cambiar esta tendencia y su adecuada distribución e interconexión puede hacerlas que funcionen como en corredores biológicos, para que una variedad de plantas y animales que habitan en la región colindante mantengan el espacio necesario para comunicarse, dispersar su material genético y de este modo, ofrecer una oportunidad a la biodiversidad en una pequeña pero significativa escala. El mantenimiento de la diversidad es una forma de protección contra condiciones adversas, asegurando de esta manera su supervivencia para las especies silvestres

#### ASOCIADOS DEL DESARROLLO:

##### ❖ *Agricultura:*

Este sector está representado en la zona donde se encuentra el proyecto, de manera extensiva, ya que las condiciones y la escasez de agua no permiten el mantenimiento de grandes cantidades de cultivos temporales y en la actualidad considerados de poca productividad.

Por la naturaleza del proyecto, no se mantiene una relación estrecha con el sector agrícola en base a las características y actividades que se pretenden realizar, así como el espacio geográfico donde se establecerá el mismo, sin registrar áreas de cultivo agrícola.

##### ❖ *Ganadería:*

La ganadería es un factor clave para el desarrollo sostenible en la vida cotidiana. Ésta contribuye a la seguridad alimentaria, la nutrición, el alivio de la pobreza y el crecimiento económico. Mediante la adopción de las mejores prácticas, el sector puede reducir sus impactos ambientales y ser más eficiente en el uso de los recursos.

Diversas instancias gubernamentales, educativas y actores particulares proporcionan análisis exhaustivos del sector desde una perspectiva social, económica y ambiental; proporciona herramientas y orientación sobre políticas para el desarrollo ganadero sostenible. Asimismo, brinda asesoramiento político, fomenta la capacidad para reforzar la labor de las instituciones, monitorea el progreso y facilita los procesos con múltiples partes interesadas, incluidos los gobiernos, el sector privado, la sociedad civil y las organizaciones no gubernamentales.



Cualquier actividad productiva implica en mayor o menor medida perturbación ambiental, por lo tanto, para disminuir la alteración de los ecosistemas es necesario que se realice una gestión adecuada de los recursos naturales.

Los sistemas ganaderos en pastoreo gestionados correctamente otorgan servicios ecosistémicos de tipo cultural (observación de fauna, fotografía y caza); provisionamiento (carne, leche, agua, lana, combustible); soporte (reciclaje de nutrientes, polinización de cultivos, fijación de nitrógeno) y regulación (carbono en el suelo, calidad de agua, disminución de emisiones contaminantes).

Para que la ganadería proporcione mayores beneficios, debemos gestionar de manera integral los sistemas ganaderos, no de forma aislada, donde la interacción suelo/planta/animal y ambiente conforman un sistema y cada modificación impacta en la eficiencia productiva y económica. La ganadería sostenible forma parte de las alternativas para revertir el deterioro del suelo y agua, disminuir la pérdida de biodiversidad y aumentar eficiencia técnica, sustituyendo los sistemas extensivos predominantes, insostenibles a largo plazo.

La ganadería sustentable promueve alternativas que mejoran la productividad y conservan el ambiente, por ejemplo, para enfrentar los largos periodos de sequía, las tierras de pastoreo con mayor diversidad de plantas adaptadas al entorno, tanto leguminosas, árboles y pastos garantizan una mayor resistencia a las perturbaciones ambientales al estabilizar la productividad.

La presencia de un mayor número de especies forrajeras produce mayores tasas fotosintéticas que repercuten en mayores rendimientos de biomasa, incremento en la producción de raíces, profundidad de enraizamiento y mayor acumulación de carbono en el suelo, es decir, se reactiva la vida microbiana, producto de mayor materia orgánica y menor erosión.

#### ❖ *Poblacional:*

La actividad productiva de carácter inmobiliario es fundamental para muchas regiones del país, ya que contribuye al desarrollo económico y social de las localidades a las que extiende su impacto y área de influencia.

- Estimula las condiciones de articulación de cadenas productivas locales y regionales al demandar insumos y servicios para su proceso productivo.
- Contribuye a la profesionalización y especialización de mano de obra local y altamente competitiva.
- La actividad inmobiliaria genera empleos en zonas rurales apartadas y con pocas alternativas económicas.
- Como consecuencia de lo anterior, genera ingresos en la población que contribuyen a la expansión incrementando el movimiento económico que beneficia a otras actividades productivas y comerciales que contribuyen a mejorar la calidad de vida.
- Crea condiciones de arraigo en las poblaciones disminuyendo la migración.
- Permite el aprovechamiento de los recursos naturales en el marco de compromisos con el respeto del medio ambiente.
- Fomenta la convivencia y los acuerdos en la vida de las comunidades y poblaciones al trabajar juntamente con éstas y/o hacerlas partícipes de los beneficios de la actividad.



- Proporciona infraestructura y servicios a las comunidades cercanas como agua potable y sanidad, energía eléctrica, dispersión de residuos sólidos urbanos, entre otros.

Lo anterior nos permite concluir que la actividad inmobiliaria en el Estado ha sido relevante en cuanto a la disposición de bienes inmuebles de interés social.

A fin de impulsar el crecimiento económico, la integración regional y el desarrollo social, se vuelve fundamental la construcción y acondicionamiento en la optimización de una infraestructura inmobiliaria apropiada. Para ello, se plantea el fortalecer el proceso de planeación integral del sector referido, sustentando una visión de mediano y largo plazo, otorgar prioridad en la asignación de recursos de carácter privado a la continuidad de proyectos en proceso y a la realización de nuevas obras que puedan satisfacer criterios de rentabilidad dentro de la zona en que se encuentra. Se enfatizará además en el programa de trabajo que habrán de adaptarse las medidas necesarias para hacer compatible las actividades humanas con el entorno que lo asimila. Una de las estrategias es reforzar los mecanismos de planeación, para asegurar un uso eficiente de los recursos, actualizar la tecnología y desarrollar proyectos que cumplan las expectativas proyectadas.

El desarrollo del Manifiesto de Impacto Ambiental para el proyecto "Lotes Campestres Molinillos" contiene un resumen de los cálculos necesarios para el desarrollo general del proyecto, de antemano se sabe que se acondicionarán áreas para la disposición y futuro establecimiento de infraestructura habitacional en concordancia con el entorno en que se encuentra.

#### ESTRATEGIAS SECTORIALES:

Las estrategias ecológicas constituyen la integración de objetivos específicos, acciones, proyectos, programas y responsables de su realización, dirigida al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el territorio. en síntesis, representan la forma en que se cumplirá el lineamiento ecológico. A continuación, se desarrolla la vinculación de cada una de las estrategias divididas por Grupo:

**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-11. Estrategias de la UAB No. 94 y su vinculación con el proyecto**

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		Vinculación
A) Preservación	1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad	La realización del proyecto, no compromete especies bajo alguna categoría de riesgo o de mayor importancia ecológica, además de la implementación de medidas para la mitigación y compensación de impactos que coadyuvan a la mejora del ecosistema en los sitios propuestos.
	2. Recuperación de especies en riesgo.	Se tiene contemplado implementar un programa de rescate y protección de fauna silvestre, ya que en el caso de flora no se registraron especies bajo categoría de riesgo dentro del proyecto.
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	Dentro del presente manifiesto se evalúa la calidad ambiental del entorno donde se encuentra inmerso el proyecto a través de un análisis multicriterio. De igual manera, se analizan los índices de biodiversidad de flora y fauna silvestre con la finalidad de conocer la condición que se mantiene en el sitio.
B) Aprovechamiento Sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	El desarrollo del proyecto pretende mejorar la utilización de una porción del terreno de tal manera que la productividad sea mejor con el establecimiento de infraestructura, sin dejar a un lado que se propone



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular  
"Lotes Campestres Molinillos"

		implementar medidas preventivas y de mitigación hacia los recursos presentes por los efectos adversos que se puedan presentar.
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	La realización del proyecto generara cambio en la utilización de terrenos forestales, por lo que se solicitara únicamente la superficie necesaria para el desarrollo de este, haciendo más eficiente la productividad del uso del suelo en las zonas templadas del suroeste del estado. Lo anterior por la porción de terreno (suelo forestal) que es utilizada para el aprovechamiento forestal, excluyendo terrenos agrícolas.
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No aplicable al proyecto inmobiliario.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	Como se ha mencionado con anterioridad, el proyecto no contempla el aprovechamiento de los recursos forestales como actividad principal, aun así, prevé la compensación de estos recursos por medio del establecimiento de medidas pertinentes.
	8. Valoración de los servicios ambientales.	Se ha valorado cada uno de los componentes ambientales presentes en el ecosistema, realizando un diagnóstico en base a su calidad ambiental y presentando los resultados en el numeral IV.6 del presente documento.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas.	A través de las diversas acciones de compensación y mitigación propuestas se pretende proporcionar la protección de algunos componentes ambientales dentro del ecosistema en que se llevará a cabo la implementación del proyecto. Aunado a que no se comprometen ecosistemas frágiles o corredores biológicos.
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	No aplicable al proyecto.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	Por las actividades a realizar se establecerán medidas compensatorias y de restauración como enriquecimiento de rodales y obras de conservación de suelos en áreas degradadas cercanas al proyecto (suelo forestal).
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	Se ha utilizado información de carácter público por parte del SGM, con la finalidad de complementar algunos apartados del presente documento con respecto al sector que se pretende incursionar.
	15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	La principal actividad del presente proyecto es la realización del cambio de uso del suelo, no obstante, se considerarán algunos preceptos normativos y Leyes aplicables a la naturaleza del proyecto.
<b>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</b>		<b>Vinculación</b>
C) Agua y Saneamiento	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	Dentro de las actividades se tiene contempladas estrategias para evitar que algún agente contaminante sea agregado accidentalmente hacia algún pozo, escurrimiento superficial o cuerpo de agua cercano al complejo campestre. Por lo que se mantiene un constante cuidado de mantener y conservar las características naturales del agua.
	29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	La importancia del vital líquido tanto en la sociedad como parte de los servicios públicos imprescindibles, como la



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular  
"Lotes Campestres Molinillos"

		participación del recurso en la cadena productiva/económica por su utilización en diferentes actividades.
E) Desarrollo Social	33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.	Por la naturaleza del proyecto, se considera la implementación de recursos económicos del sector privado, pero que parte de estos se aplican en la mejora de algunos servicios e infraestructura como el mantenimiento de caminos, por ejemplo, dentro de los poblados cercanos al proyecto.
	34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.	De acuerdo a los datos del INEGI (2020) el municipio de Durango se encuentra en un grado de marginación Bajo, como se muestran los datos a continuación. Por lo tanto, no encuadra con la estrategia 34, no obstante, los proyectos productivos traen consigo oportunidades de crecimiento y desarrollo dentro de la zona donde se ubiquen.
	35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	Como se mencionó en la vinculación con la estrategia 25, se mantiene constante comunicación y colaboración con ordenes sociales como seguridad pública, salud y protección civil. Con la finalidad de capacitarse para poder actuar ante cualquier contingencia que se pueda presentar.
	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	Por la naturaleza del proyecto, no aplicable. No obstante, se generará la demanda de mano de obra, por lo que se estima un aporte a la economía local de la zona con baja marginación.
	37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	La demanda de mano de obra, bienes y servicios que son requeridos en los proyectos productivos se incrementa junto con el crecimiento en infraestructura inmobiliaria, dando oportunidad a los involucrados dentro del área rural de percibir ingresos y/o participar en dicho crecimiento.
	38. Promover la asistencia y permanencia escolar entre la población más pobre. Fomentar el desarrollo de capacidades para el acceso a mejores fuentes de ingreso.	No aplicable al proyecto.
	40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	No aplicable al proyecto.
	41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	No aplicable al proyecto.
<b>Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</b>		<b>Vinculación</b>
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	El desarrollo del proyecto se propone dentro del P.P. Molinillos, siendo que este colinda con ejidos y comunidades con los cuales se llevan acuerdos en diferentes aspectos en beneficio de salvaguardar los derechos y recursos naturales.



B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.	Por la naturaleza del proyecto, no aplicable.
	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	Por la naturaleza del proyecto, y de acuerdo a la legislación aplicable, se debe realizar la vinculación del mismo con los criterios ecológicos y políticas de conservación como en el presente cuadro, de igual manera se dará la vinculación respectiva para el ordenamiento estatal, ya que el municipio no cuenta con tal instrumento de política ambiental.

### III.1.12. Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Durango

El Ordenamiento Ecológico tiene como objetivo regular e inducir el uso racional del suelo y el desarrollo de las actividades productivas, para lograr la protección y conservación de los recursos naturales; el Estado de Durango cuenta en la actualidad con un Ordenamiento Ecológico Territorial Estatal.

Actualmente para el estado de Durango existe un Programa de Ordenamiento Ecológico de su Territorio publicado el día 08 de septiembre de 2016 en el Periódico Oficial del Estado de Durango. Como un instrumento de planeación que tiene como propósito generar y promover políticas de uso del territorio bajo los principios de desarrollo sustentable, esto es que generen desarrollo económico, equidad social y equilibrio ambiental. Estas políticas ambientales generales deberán orientar el uso del territorio mediante la formulación de leyes, reglamentos, programas y proyectos acordes con la vocación natural del suelo, a fin de revertir los procesos de deterioro del ambiente.

El ordenamiento ecológico consiste en analizar especialmente la realidad en sus componente, natural y económico, para posteriormente desarrollar modelos de integración y evaluación que dan resultado una visión de la interacción de dichos componentes, y permitan una evaluación de la aptitud del terreno para los diferentes usos. La interacción de los tres subsistemas se manifiesta en la ocupación y transformación del territorio y es allí donde se produce el impacto de las actividades humanas.

Los beneficios en la instrumentación del ordenamiento ecológico entendido este como un proceso para dirimir conflictos sobre uso del territorio, altamente incluyente, se pueden señalar de manera resumida en la certidumbre que brinda con ello a la inversión, así como a la preservación del medio ambiente y a la conservación de los recursos naturales.

El Ordenamiento Ecológico tiene como objetivo regular e inducir el uso racional del suelo y el desarrollo de las actividades productivas, para lograr la protección y conservación de los recursos naturales. Considerando que el presente proyecto se localiza en el Estado de Durango.

Las estrategias ecológicas: Para cada una de las regiones identificadas en el modelo, resultan de la integración de los objetivos, acciones y proyectos, así como de los responsables de realizarlos. En la Entidad, a partir del año 2005 se inició la integración del estudio Técnico para el OE del Estado de Durango; proceso coordinando por la Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente (SRNyMA), mismo que concluye en el año 2008 con la publicación de su decreto en el Periódico Oficial del Estado. En el año 2010, a raíz de su implementación, se reforman, derogan y adicionan diversas disposiciones del Decreto por el cual se aprueba el Programa de OE del Estado de Durango, esto a fin de acotar en su justa dimensión su alcance legal. Así, en el año 2011 se publica de nuevo el



Programa de OE en el Periódico Oficial del Estado, con ligeras modificaciones con el objetivo de alinearlo a la modificación de decreto. Sin embargo, cabe señalar que el estudio técnico sigue conservando aun la información básica de inicio con datos estadísticos a actualizar; además de la necesidad de analizar e incorporar temas como minería y afectaciones por sequías en la entidad. Otras consideraciones tomadas en cuenta para la presente actualización del OE en el Estado son lo señalado en el Artículo 48, fracción II del Reglamento en Materia de OE de la LGEEPA.

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Durango, este proyecto se localiza dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA), No. 196 denominada "Superficie de Gran Meseta 2" que cuenta con una extensión aproximada de 3,776.38 km<sup>2</sup>, donde se sustenta una política ambiental de Conservación con una promoción de usos como agricultura de temporal, conservación de la biodiversidad y aprovechamiento forestal maderable.

A continuación, se presentan los Lineamientos establecidos para cada una de las UGA's involucradas y su vinculación con el proyecto.

**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-12. Lineamientos ecológicos de la UGA No. 196 "Superficie de Gran Meseta 2"**

Criterio de Regulación		Vinculación
AGRO2	Desincentivar el uso de herbicidas y plaguicidas químicos, fomentando entre los productores el control biológico de plagas agrícolas.	Por la naturaleza del proyecto, no se involucra el uso de herbicidas y plaguicidas, por lo que se descarta alguna relación con el presente criterio.
AGRO3	En los proyectos agrícolas se debe fomentar el uso o implementación de ecotecias agrícolas, que incluyan la implementación de agricultura orgánica y protegida, labranza cero y el uso de abonos orgánicos.	No se involucra el uso de herbicidas y plaguicidas, por lo que se descarta alguna relación con el presente criterio.
AGRO4	Se deberán promover el establecimiento de barreras arbóreas, de especies nativas o de la región, en los límites perimetrales de las zonas agrícolas, las cuales preferentemente se ubicarán perpendicularmente a la dirección del viento.	Por las características propias del proyecto, no se involucra el uso de herbicidas y plaguicidas, por lo que se descarta alguna relación con el presente criterio. No obstante, se pretende realizar una reforestación con beneficios ambientales.
BIO01	Se deberán fomentar programas interinstitucionales enfocados a la reintroducción de flora y fauna nativa en aquellas áreas donde hayan sido desplazadas o afectadas por actividades previas.	Las estrategias o medidas de compensación ambiental que se tienen contempladas con respecto a la recuperación de los posibles impactos, consideran el establecimiento de una reforestación con especies de la región para "compensar" la afectación a las áreas que presentan vegetación.
FORM01	Los aprovechamientos forestales deberán buscar la permanencia de corredores faunísticos.	El proyecto por su naturaleza considera la remoción de la vegetación forestal. En ese sentido se prevé no afectar las áreas consideradas como corredores faunísticos que se encuentren cercanos al sitio del proyecto.



Criterio de Regulación		Vinculación
FORM02	Se deberán fomentar viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal	Como se mencionó anteriormente, el proyecto como consecuencia de las obras relacionadas con el cambio de uso de suelo habrá de compensar la remoción de la vegetación, por lo tanto, se ha propuesto llevar a cabo una reforestación con especies nativas como medida de mitigación de impactos generados. Las especies podrán ser producidas en viveros cercanos al proyecto y de ahí adquiridas para su integración por medio la actividad mencionada.
FORM03	Para el óptimo desarrollo de aprovechamientos forestales es necesario prevenir los incendios mediante la apertura de guardarrayas entre predios colindantes, limpieza y control de material combustible y la integración de brigadas preventivas.	El proyecto como tal, dentro de sus actividades considera la remoción de la vegetación forestal con motivo del cambio de uso de suelo, sin embargo, para evitar la presencia de incendios forestales dentro de sus medidas de prevención indica la prohibición del uso de fuego para la ejecución de las actividades a realizar.
FORM04	En las zonas sujetas a aprovechamiento forestal se promoverá realizar labores de conservación de suelos	Como se ha mencionado con anterioridad, el proyecto como parte de la prevención, mitigación, compensación y reparación de los impactos considera una serie de medidas para cada uno de ellos, en tal sentido para la vinculación del presente criterio se menciona que se ha propuesto la realización de Obras de Conservación de Suelos como son: Acordonamiento de Material Vegetal en una meta total de 275 metros lineales.
FORM05	En la apertura de caminos, durante los aprovechamientos forestales es necesario evitar la modificación u obstrucción de corrientes de aguas superficiales.	Para evitar cualquier afectación, modificación u obstrucción a las corrientes de aguas superficiales, en primera instancia el proyecto no considera la apertura de caminos nuevos
FNM02	En poblaciones naturales de orégano, y durante la cosecha, se recomienda aprovechar solo las que superen el metro de altura, cortando únicamente el 75% de la planta en relación a su altura.	Al igual que el criterio anterior. No aplica al proyecto
FNM03	A fin de disminuir la presión de aprovechamiento de las poblaciones naturales de Orégano, deberán fomentar y apoyar la producción en cultivos de este producto	No aplica al proyecto
URB09	Las poblaciones con menos de 1,000 habitantes deberán contar, al menos, con sistemas de fosas sépticas para el manejo de las aguas residuales y/o letrinas para el manejo de excretas.	No aplica al proyecto.



### III.1.13. Ordenamiento Ecológico del Territorio del municipio de Durango, Dgo.

El Estudio Técnico para el Ordenamiento Ecológico del Municipio de Durango tiene como propósito generar un modelo de ocupación del territorio que maximice el consenso entre los sectores, minimice los conflictos ambientales y favorezca el desarrollo sustentable en el área a ordenar, que servirá de base para construir el Programa de Ordenamiento Ecológico.

El Programa de Ordenamiento Ecológico está integrado por:

- El modelo de Ordenamiento Ecológico que es la representación, en un sistema de información geográfica, de las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) y sus respectivos lineamientos ecológicos.
- Los Criterios de Regulación Ecológica para los Sectores Compatibles dentro de cada UGA.
- Estrategia ecológica que plantea los objetivos específicos, los programas, obras, servicios y acciones y sus responsables en los tres niveles de gobierno encaminados al cumplimiento de los lineamientos ecológicos. En virtud de que se están definiendo los nuevos programas del gobierno federal en materia de ambiental y de otros sectores, no fue posible asignar la estrategia a las UGA. Una vez decretado este ordenamiento ecológico, se procederá a complementarlo con la asignación de una estrategia ecológica.

En virtud de esto el área del proyecto se localiza en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) No. 48 del Ordenamiento Ecológico a nivel municipal, para ello se describen a continuación:

**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-13. Criterios de regulación y la relación del proyecto con la UGA No. 48 "Espíritu Santo"**

CLAVE	CRITERIO DE REGULACIÓN	SUSTENTO TÉCNICO	REGLA DE ASIGNACIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<b>BIODIVERSIDAD</b>				
BIO05	Los proyectos de desarrollo, así como las actividades de espeleología y escalada, deberán preservar las condiciones de intensidad de luz, las corrientes de BIOS viento, patrones de drenaje, humedad, así como las entradas en cuevas, minas abandonadas, grietas, salientes rocosas y acantilados que son hábitat de fauna cavernícola y de la vegetación rupícola.	Estos ambientes se consideran especialmente críticos por Ley general del equilibrio alojar especies tales como los quirópteros, sensibles a los ecológico y la protección al cambio de luz, humedad, temperatura y corrientes de ambiente (Art. 28). Reglamento viento. (Ticó, L. 2012).	UGA de la zona serrana y la Breña que no sean de aprovechamiento.	El proyecto se refiere solo al acondicionamiento de espacios para futura construcción de cabañas campestres inmersas en Bosque templado frío, por lo cual, no se tiene registro de dichas especies, ya que las condiciones del sitio del proyecto no son prosperas o idóneas para alojar estas especies.
BIO06	Los proyectos autorizados de vías generales de comunicación deberán instalar estructuras que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre entre ambos flancos de la obra terminada, reduciendo la exposición de los animales al flujo vehicular, como pasos superiores o inferiores.	Las carreteras tienen impactos directos e indirectos sobre la fauna y sus hábitats. Las implicaciones más importantes son la fragmentación del hábitat, la interrupción de los movimientos de los animales entre diferentes ambientes y el aumento de la mortalidad por colisiones y atropellamientos (Hardy A, Clevenger AP, Huijser M and Neale G. 2004)	Todas las UGA a excepción del polígono de influencia del PDU	El proyecto se refiere solo al acondicionamiento de espacios para futura construcción de cabañas campestres, no obstante, considera actividades de rescate y reubicación de los posibles ejemplares de fauna silvestre que puedan estar presentes al momento de desarrollar las diferentes etapas del



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular  
"Lotes Campestres Molinillos"

CLAVE	CRITERIO DE REGULACIÓN	SUSTENTO TÉCNICO	REGLA DE ASIGNACIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
				proyecto.
BIO07	<p>Los proyectos acuícolas autorizados para la producción de especies no nativas deberán contar con las instalaciones necesarias para evitar la descarga de aguas o residuos que pudieran arrastrar animales vivos o huevos viables hacia los cuerpos y corrientes de agua.</p> <p>Todas las granjas de producción acuícola deberán contar con una planta de tratamiento para la depuración de las aguas que se utilicen en la producción de organismos acuáticos, o bien, deberán contar con un sistema de humedales artificiales que permitan convertir los nutrientes disueltos en biomasa vegetal de plantas acuáticas enraizadas (<i>Schoenoplectus spp.</i>, <i>Typha spp.</i>).</p>	<p>Se considera que alrededor del 17 % de las extinciones animales a nivel global son atribuibles a la introducción de especies exóticas. Así mismo se acepta que la mayor parte de las extinciones en México son imputables a esta causa. La invasión de especies puede tener impactos a nivel individual, en la alteración genética de las poblaciones y de su dinámica hasta la completa afectación de las comunidades animales y vegetales (Álvarez-Romero, J. G., R.A. Medellín, A. Oliveras de Ita, H. Gómez deSilva y O. Sánchez. 2008; Aguirre Muñoz, A., R. Mendoza Alfaro et al.2009)</p> <p>Las granjas de producción acuícola que no tratan el agua que utilizan, pueden producir una contaminación química entre 3 y 12 km aguas río abajo de los puntos de descarga. La contaminación microbiológica se puede extender por mayores distancias</p>	<p>Todas las UGA a excepción del polígono de influencia del PDU</p>	<p>Por la naturaleza del proyecto no se considera el establecimiento de proyectos acuícolas para la producción de especies o plantas acuáticas.</p>
BIO11	<p>Para asegurar su calidad ambiental, la localidad conocida como "Salto del Agua llovida" deberá mantenerse sin cambios de uso del suelo ni incremento de nuevas viviendas e infraestructura como caminos, líneas de transmisión, torres de telefonía y drieríajes (permitiendo sólo su mantenimiento) en un radio de, al menos, 10 km. Tomando como centro la localidad del Salto del Agua Llovida (504,396 y 2'603,185 UTM13 WGS84).</p> <p>Se debe poner atención en la conservación de especies de árboles como el cedro (<i>Cupressus lusitanica</i>) y el pinabete (<i>Pseudotsuga menziesii</i>) y arbustos como el madroño enano (<i>Arbutus occidentalis</i>), las cuales están incluidos en la NOM en la categoría de Protección especial.</p> <p>Se debe además poner especial atención en la conservación del hábitat de la población del ave Ara mifitaris. Para tal efecto se deberán seguir las siguientes medidas de conservación: Para</p>	<p>El Salto del Agua Llovida es la única localidad conocida en el Municipio donde se distribuye una población de la guacamaya verde (<i>Ara militaris</i>). Además esta localidad es de gran belleza escénica y por su ubicación geográfica en una zona de transición entre la región biogeográfica neártica y la neotropical, lo que hace que sea un punto de importancia para el ecoturismo y la conservación por la mezcla de especies que ahí habitan, por lo que es necesario mantenerla con una buena calidad ambiental, lo que implica que no deben intervenir el territorio, al menos en el entorno más inmediato, con nueva infraestructura y vivienda (Bonilla, C. et al. 2007; Arroyo Arroyo, S., 2010).</p>	<p>Las UGA donde se ubica el radio de 15 km.</p>	<p>En el proyecto durante su etapa de preparación, establece las actividades del desmonte propiciando una reducción de la cobertura de vegetación del Bosque de Pino-Encino con una altura promedio de 20 m, siendo poco llamativa para las aves de importancia ecológica, aunado al tránsito de vehículos de carga que por las emisiones de ruido generan el desplazamiento de ciertas especies, aunado a lo anterior, no se registraron las especies arbóreas que el presente criterio considera de vital importancia para su conservación.</p>



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular  
"Lotes Campestres Molinillos"

CLAVE	CRITERIO DE REGULACIÓN	SUSTENTO TÉCNICO	REGLA DE ASIGNACIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	mantener los sitios de alimentación, se deberá evitar el derribo de los árboles más altos dentro de un radio de 15 km, tomando como centro la localidad del Salto del Agua llovida.			
<b>FORESTAL</b>				
FOR01	Las plantaciones forestales dentro o adyacentes a áreas compatibles con la conservación o el mantenimiento de los servicios ambientales deberán tener diseños que consideren arreglos de varias especies nativas y edades, la combinación de coníferas y latifoliadas o bien, de patrones intercalados con claros, para crear diversidad de hábitats.	La regeneración artificial y plantaciones forestales convencionales aceleran sucesión vegetal, lo, que generalmente produce áreas monocultivos con baja biodiversidad, no recomendables para la fauna silvestre. (Payne, N.F. y F.C. Bryant 1998).	UGA con compatibilidad forestal y de biodiversidad y de servicios ambientales.	Por la naturaleza del proyecto, no se considera el establecimiento de plantaciones forestales, no obstante, se propone una reforestación donde se considera emplear especies nativas.
FOR03	Las plantaciones forestales comerciales se establecerán en predios preferentemente forestales.	La pérdida de ecosistemas nativos por cambios en el uso del suelo es una de las causas principales de la extinción de especies y disminución de la biodiversidad, por lo que es prioritario detener o minimizar al máximo su pérdida (Sarukhán et al; 2009).	Aplicar a todas UGA con ecosistemas forestales, zonas de cultivo de temporal y pastizales inducidos	La reforestación que se pretende establecer como medida de mitigación de impactos, se localiza dentro del Bosque de Pino-Encino que se caracteriza para el proyecto.
FOR04	Se evitará que en las plantaciones forestales comerciales se cultiven las siguientes especies invasoras y exóticas: <i>Casuarina spp</i> , <i>Eucaliptus spp</i> y <i>Schinus molle</i>	Existen diversas especies exóticas que amenazan la permanencia de la flora nativa, por lo que no deben ser cultivadas en las plantaciones forestales (Comité Asesor Nacional sobre especies invasoras, 2010)	Aplicar a todas las UGA con ecosistemas forestales, zona de cultivo de temporal y pastizales inducidos	Por la naturaleza del proyecto, no se considera el establecimiento de plantaciones forestales, no obstante, se propone una reforestación donde se considera emplear especies nativas.
FOR05	Las plantaciones forestales comerciales deberán instalarse en altitudes menores a tres mil m sobre el nivel medio del mar (msnm) y con pendientes inferiores a 45" (menos del 100 por ciento)	El desarrollo de la vegetación arbórea por encima de los tres mil msnm es muy limitado, por lo que no se tendría rentabilidad desarrollar proyecto de desarrollo en este intervalo de altitud. De manera análoga, la instalación de plantaciones en pendientes abruptas limita el manejo y el aprovechamiento forestal (Rzedowski, J. 2006).	UGA con uso forestal compatible	Por las características del proyecto no se considera el establecimiento de plantaciones forestales.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular  
"Lotes Campestres Molinillos"

CLAVE	CRITERIO DE REGULACIÓN	SUSTENTO TÉCNICO	REGLA DE ASIGNACIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
FOR06	Se deben mantener franjas de vegetación de galería, al menos de 30 m de ancho, paralelas en ambos lados del cauce de ríos y arroyos que crucen el predio de la plantación forestal comercial. En aquellos sitios donde no exista vegetación arbórea se deberán plantar especies como: <i>Populus fremontii</i> , <i>Toxodium mucronatum</i> , <i>Prosopis /aevigato</i> y <i>Salix bonplandiana</i> en la región de los valles. Para las zonas templadas y frías <i>Alnus acuminata</i> , <i>A. jorullensis</i> , <i>Cupressus lusitanica</i> , <i>Abies duranguensis</i> y <i>Pseudotsuga meniesii</i> y para las zonas de clima cálido <i>Ficus spp.</i> , <i>Pithecellobium dulce</i> , <i>Bursera spp.</i> , <i>Ceiba acuminata</i> y <i>Cedrela odorata</i> .	Se tiene evidencia científica que muestra que una zona de amortiguamiento de al menos 30 m de ancho entre el cauce del río y los territorios intervenidos, permite contener la deposición de sedimentos, uno de los peores contaminantes de ríos y arroyos. Además, esta zona de amortiguamiento permite tener buen control de compuestos de fósforo y nitrógeno, que son precursores de procesos de eutrofización en los cuerpos de agua. (Wenger, S. 1999; González Eizondo, M. S., M. González Eizondo y M. Márquez. 2007).	Aplicar en las UGA con que tenga ríos, arroyos en terrenos preferentemente forestales.	Por la naturaleza del proyecto no se considera el establecimiento de plantaciones forestales, no obstante, no se tiene registro de cuerpos de agua naturales en el sitio del proyecto.
FOR12	En los aprovechamientos forestales de bosques nativos, la intervención en el área de corta no deberá extraer más del 50% de los árboles, pero se deberá cortar al menos el 35%, tratando de reducir la densidad de la masa a un nivel inferior al original (considerado de saturación) y dejar una densidad residual homogénea. La selección de árboles a cortar en cada rodal se hará eligiendo árboles decrepitos, defectuosos, de mayor riesgo de pérdida o que interfieran sobre el desarrollo de la masa forestal que se desea dejar en pie y dejando en pie un conjunto de individuos de todas las especies presentes en el rodal.	"La liquidación inmediata y total del rodal virgen presenta un riesgo elevado de pérdida de la productividad del sitio. La eliminación de todo árbol senil podría ser desastrosa para el arbolado juvenil residual, y sobre todo para la regeneración por el cambio súbito en el ambiente a partir del área de corta"... en Briseño (1993).	UGA con cobertura forestal de bosque.	En este sentido el proyecto no está sujeto a un programa de manejo forestal o bien mediante la utilización de un método de manejo de la vegetación, puesto que las actividades a desarrollar se refieren a un retiro total de la vegetación dentro de la superficie considerada para llevar a cabo el cambio de utilización de terrenos forestales.
FOR13	En los aprovechamientos forestales de bosques nativos, la intervención en el área de corta no deberá extraer más del 50% de los árboles, pero se deberá cortar al menos el 35%, tratando de reducir la densidad de la masa a un nivel inferior al original (considerado de saturación) y dejar una densidad residual homogénea. La selección de árboles a cortar en cada rodal se hará eligiendo árboles decrepitos, defectuosos, de mayor riesgo de pérdida o que interfieran sobre el desarrollo de la masa forestal que se desea dejar en pie y dejando en pie un conjunto de individuos de todas	El aprovechamiento forestal debe estar sujeto a un conjunto de criterios de sustentabilidad que permitan que, a pesar de los aprovechamientos forestales, se mantenga una calidad ambiental, para tal efecto existe una metodología (Pérez-Verdín, G. et al., 2009) que permite conjugar la visión de expertos para la toma de decisiones que involucra múltiples factores (volumen de madera y permanencia de bienes y servicios ambientales).	UGA con cobertura forestal de bosque.	Si bien dentro del predio se están aplicando tratamientos silvícolas por medio de un programa de manejo forestal, el proyecto no está sujeto a dicho programa o bien mediante la utilización de un método de manejo de la vegetación, puesto que las actividades a desarrollar se refieren a un retiro total de la vegetación dentro de la superficie considerada para llevar a cabo el cambio de utilización de terrenos forestales.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular  
"Lotes Campestres Molinillos"

CLAVE	CRITERIO DE REGULACIÓN	SUSTENTO TÉCNICO	REGLA DE ASIGNACIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	las especies presentes en el rodal.			
FOR14	La red de caminos en los aprovechamientos forestales, deberá tener el menor número de caminos y la mínima distancia total posible, dando prioridad a la rehabilitación los caminos existentes en vez de crear nuevos.	Para minimizar la fragmentación de hábitats es necesario reducir el número de caminos. La elección de la ruta más corta que una a todos los rodales se puede hacer con un método sistematizado (Dijkstra, 1959)	UGA con cobertura forestal de bosque.	El proyecto considera la rehabilitación de los caminos forestales existentes, de igual manera se acondicionarán accesos a cada lote, no considerándose para aprovechamientos forestales.
FOR15	Se deben rescatar ejemplares de plantas de las familias <i>Bromeliaceae</i> y <i>Orquideaceae</i> de los árboles que sean derribados en los aprovechamientos forestales. Los ejemplares que sean rescatados, deberán ser reubicados sobre los árboles que queden en pie, en una ubicación que sea lo más parecida en términos de ubicación espacial y cardinal a la que tenían antes de ser afectados. Se deberá poner especial atención en el rescate de las orquídeas <i>Cypripedium irapeanum</i> , <i>Galethiella sarcoglossa</i> , <i>Kionophytum seminodum</i> , <i>Malaxis pringlei</i> , <i>M. rosei</i> , <i>Schiedeella chartacea</i> , <i>S. falcata</i> y <i>S. tenella</i> , especies con alguna categoría de riesgo.	Debido al lento crecimiento y especialización ecológica, las plantas de las familias <i>Bromeliaceae</i> (bromelias) y <i>Orquideaceae</i> (orquídeas) epífitas constituyen poblaciones pequeñas y dispersas lo que las hace susceptibles de tener problemas de conservación, por lo que es necesario mantener aquellos ejemplares que logren prosperar dentro de las plantaciones forestales. La ubicación espacial de bromelias y orquídeas tiene ciertos patrones espaciales que deben ser reaplicados en la reubicación para permitir que los ejemplares trasladados tengan mayores posibilidades de sobrevivir (Vovides, A. V. Luna y G. Medina, 1997; Tremblay, R. y J. Velázquez Castro, 2009).	UGA con cobertura forestal de bosque	No se tiene registro de estas especies dentro del sitio del proyecto.
FOR16	Los cuerpos de agua dentro de las áreas de corta total deberán mantener una franja no menor a 10 metros de vegetación natural para su protección	La vegetación de los bordes en los cuerpos y corrientes de agua actúa como corredor y cobertura de protección en los ambientes forestales fragmentados. (Payne, N.F. y F.C. Bryant, 1998)	UGA con compatibilidad forestal y de biodiversidad y de servicios ambientales	Por la naturaleza del proyecto no se considera el establecimiento plantaciones forestales, no obstante, no se tiene registro de cuerpos de agua naturales en el sitio del proyecto.
FOR17	Las especies nativas que pueden cultivarse en las plantaciones forestales comerciales son: <i>Pinus arizonica</i> , <i>Pinus durangensis</i> y <i>Pinus engelmannii</i> en sitios con buena humedad ambiental, así como <i>Pinus chihuahuana</i> y <i>P. teocote</i> en sitios con menor humedad ambiental	El cultivo de especies nativas del municipio de Durango asegura que están adaptadas al régimen de lluvias y a las micorrizas locales y que tienen cierta resistencia a patógenos y plagas locales (García arevalo, A. y M.S. Gonzales Elizondo, 2003)	Donde se asigne FOR05	El sitio donde se propone establecer la reforestación como medida de mitigación de impactos generados, cuenta con buena calidad de sitio para el establecimiento de especies nativas.

De acuerdo a la información presentada con anterioridad y que se refiere a las UGA's de carácter municipal sobre los lineamientos y criterios de regulación ecológica, se puede concluir que el proyecto es viable y que no existe restricción alguna para que se lleve a cabo. En este sentido se deben de tomar en cuenta cada una de las obras y actividades propuestas como parte de las medidas de



mitigación, compensación y restauración a los posibles impactos que se generaran durante las obras y llevarlas a cabo para revertir esos posibles efectos por el proyecto.

En tal sentido, el presente proyecto tomara en cuenta los lineamientos establecidos en el documento que se menciona. Para una mejor referencia se presenta en el Anexo 5.2 los planos del proyecto dentro de las Unidades de Gestión Ambiental determinadas.

## **III.2. Análisis de Instrumentos Normativos**

### **III.2.1. Leyes**

#### **III.2.1.1. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente**

El presente proyecto cumplirá con lo establecido en el Artículo 28, apartado VII de la Ley General de Equilibrio y Protección al Ambiente, el cual menciona que para este tipo de proyecto se requiere de la elaboración de una Manifestación de Impacto Ambiental para su posterior autorización por parte de la SEMARNAT.

Del mismo modo, y dando cumplimiento con el Artículo 30 de la misma ley, el proyecto que se somete a consideración de la autoridad requiere previamente de la autorización en materia de impacto ambiental, mediante el procedimiento que emplea la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), a través de una manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, la cual incluye una descripción de los posibles efectos sobre los ecosistemas relevantes que pudieran verse afectados por las obras y actividades del proyecto; considerando sus implicaciones ambientales y la propuesta de una serie de medidas preventivas y de mitigación para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

En referencia al Artículo 35 con el presente proyecto, se observa que la formulación de la manifestación de impacto ambiental se realizó en base a los preceptos establecidos en la Sección V de la Ley con la finalidad de que en el proceso de evaluación, se pueda observar que se han contemplado un análisis de cada parte que integra el presente estudio con la finalidad de exponer toda la información que la Secretaria considera necesaria para emitir la autorización como se establece en las Fracciones I y II del mencionado Artículo.

#### **III.2.1.2. Ley General para la prevención y Gestión Integral de los Residuos**

La ampliación del camino de acceso y la lotificación, generarán residuos de diversas características; como: residuos vegetales, papel, cartón, metal, material impregnado con grasas y aceites, entre otros. Si esto sucede serán almacenados temporalmente dentro de recipientes o contenedores portátiles, que a su vez serán manejados por una empresa especializada y autorizada por la SEMARNAT; el promovente será el encargado de contratar una empresa especializada para confinarlos a los sitios autorizados para su tratamiento y/o su posible reciclaje. El proyecto dará cumplimiento a los siguientes Artículos.



**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-14. Vinculación del proyecto con la LGPGIR**

ARTICULO	DESCRIPCION	CUMPLIMIENTO
18	Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.	La promotora mantiene un programa de recolección de residuos dándole un manejo específico a cada tipo de residuo.
27, Fracción VI	Los planes de manejo se establecerán para los siguientes fines y objetivo:  VI. Evitar derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales de materiales peligrosos, residuos peligrosos, residuos mineros o residuos metalúrgicos que afecten al medio ambiente y a la salud, mediante propuestas ambientales, tecnológicas, económicas y socialmente viables.	Se tendrá atención en implementar medidas en base a la caracterización de los residuos.

Dentro de la gestión de residuos de diferentes orígenes o clasificación es importante mencionar que dependiendo de cada actividad que se realice dentro del desarrollo del proyecto será necesario considerar las reglamentaciones y normas directamente relacionadas con el tipo de residuo que se podrá generar en el proyecto, esto con base a un adecuado manejo de los residuos considerando tres principales fases:

- 1- Recuperar y recoger los residuos: para ello, se usan contenedores en los que se deben depositar los residuos.
- 2- Transportar los residuos: en esta fase se llevan en camiones los residuos a las plantas de clasificación o tratamiento.
- 3- Tratamiento de residuos: en esta última fase de la gestión, los residuos sufren diferentes tratamientos dependiendo de su origen usando diferentes técnicas.

### III.2.1.3. Ley General de Vida Silvestre (LGVS)

El objeto que establece la LGVS es la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los estados y municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, a fin de lograr la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la nación ejerce su jurisdicción. Asimismo, en el Artículo 5 de esta ley, se menciona que el objetivo de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, es su conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país.

**Artículo 5°.** El objetivo de la política nacional en vida silvestre y su hábitat, es su conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país.



Fracción II. Las medidas preventivas para el mantenimiento de las condiciones que propician la evolución, viabilidad y continuidad de los ecosistemas, hábitats y poblaciones en sus entornos naturales. En ningún caso la falta de certeza científica se podrá argumentar como justificación para postergar la adopción de medidas eficaces para la conservación y manejo integral de la vida silvestre y su hábitat.

Fracción V. La participación de los propietarios y legítimos poseedores de los predios en donde se distribuya la vida silvestre, así como de las personas que comparten su hábitat, en la conservación, la restauración y los beneficios derivados del aprovechamiento sustentable.

Fracción VI. Los estímulos que permitan orientar los procesos de aprovechamiento de la vida silvestre y su hábitat, hacia actividades productivas más rentables con el objeto de que éstas generen mayores recursos para la conservación de bienes y servicios ambientales y para la generación de empleos.

En materia de trato digno y respetuoso a la fauna silvestre, en el capítulo VI, Artículo 29, 31 y 36:

**Artículo 29.** Las entidades federativas, los municipios, las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México y la Federación, adoptarán las medidas de trato digno y respetuoso para evitar o disminuir la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor que se pudiera ocasionar a los ejemplares de fauna silvestre durante su aprovechamiento, traslado, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio.

**Artículo 31.** Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.

**Artículo 36.** La tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor de los ejemplares de fauna silvestre deberá evitarse o disminuirse en los casos de sacrificio de éstos, mediante la utilización de los métodos físicos o químicos adecuados.

En este sentido, el desarrollo del proyecto se vincula directamente con esta Ley, toda vez que éste pretende ubicarse en una región con ecosistemas característicos de zonas con Bosque de Pino-Encino, sin poner en peligro alguno de los ecosistemas considerando su amplia distribución en el noroeste del País. Además, en el Artículo 58 de esta Ley, se indican las condiciones de las especies y poblaciones en riesgo como:

**Peligro de extinción:** Aquellas cuyas áreas de distribución o el tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente, lo que pone en riesgo su viabilidad biológica en su hábitat natural, debido a factores como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.

**Amenazadas:** aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.

**Sujetas a protección especial:** Aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, lo que determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.



Esta ley es aplicable al establecimiento del presente proyecto, ya que, derivado de los resultados obtenidos de los muestreos en campo realizados para el área del proyecto, se identificaron especies que pudieran estar incluidas bajo alguna categoría de riesgo, de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 para lo cual se implementara un Programa de Rescate de Fauna Silvestre.

#### **III.2.1.4. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (última reforma 28-04-2022)**

**Artículo 93.** La Secretaría autorizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.

En las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate.

Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de fauna silvestre afectadas y su adaptación al nuevo hábitat conforme se establezca en el Reglamento. Dichas autorizaciones deberán sujetarse a lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamientos ecológicos correspondientes, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

**Artículo 94.** Las autorizaciones de cambio de uso del suelo deberán inscribirse en el Registro.

**Artículo 95.** La Secretaría podrá autorizar la modificación de una autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o bien, la ampliación del plazo de ejecución del cambio de uso de suelo establecido en la autorización respectiva, siempre que lo solicite el interesado, en los términos que se establezcan en el Reglamento de la presente Ley.

**Artículo 96.** Los titulares de autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales deberán presentar los informes periódicos sobre la ejecución y desarrollo del mismo, en los términos que establezca el Reglamento de la presente Ley.

**Artículo 97.** No se podrá otorgar autorización de cambio de uso del suelo en terreno incendiado sin que hayan pasado 20 años y que se acredite a la Secretaría que la vegetación forestal afectada se ha regenerado, mediante los mecanismos que, para tal efecto, se establezcan en el Reglamento de esta Ley.

**Artículo 98.** Los interesados en el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, deberán comprobar que realizaron el depósito ante el Fondo Forestal Mexicano, por concepto de compensación ambiental, para que se lleven a cabo acciones de restauración de los ecosistemas que se afecten, preferentemente dentro de la cuenca hidrográfica en donde se ubique la autorización del proyecto, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento.

**Artículo 99.** La Secretaría, con la participación de la Comisión, coordinará con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, la política de uso del suelo para estabilizar su uso agropecuario, incluyendo el sistema de roza, tumba y quema, desarrollando



prácticas permanentes y evitando que la producción agropecuaria crezca a costa de los terrenos forestales.

La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación no otorgará apoyos o incentivos económicos para actividades agropecuarias en terrenos cuyo cambio de uso de suelo no haya sido autorizado por la Secretaría para tales actividades.

El presente proyecto ha sido elaborado bajo los Artículos descritos en la Sección Séptima de la Ley en referencia, a través de la elaboración del Estudio Técnico Justificativo por el Cambio de Utilización de Suelos Forestales a otros usos que se elaboró paralelamente al presente manifiesto. El estudio en mención cuenta con la información técnica de campo necesaria para la evaluación y obtención de datos con apoyo de las metodologías para cada concepto, de la consulta en fuentes de investigación debidamente reconocidas, con el único objetivo de demostrar la viabilidad objeto del estudio y por ende la realización de la remoción de la vegetación en un terreno forestal con la autorización otorgada por la autoridad en la materia.

### III.2.2. Reglamentos

#### III.2.2.1. Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental

De acuerdo con el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, en su Capítulo II, Artículo 5º, Inciso "O" fracción III.

Cuando al proyecto se le realicen modificaciones durante el procedimiento de evaluación de impacto ambiental, se harán del conocimiento a la SEMARNAT en tiempo y forma de acuerdo a lo establecido en los Artículos 27 y 28 del Reglamento.

La ejecución del proyecto deberá sujetarse a lo previsto en la resolución, que para su efecto expida la SEMARNAT, de acuerdo como lo marca el Artículo 47 del mismo Reglamento.

**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-15. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGEEPA**

Criterios	Vinculación Con El Proyecto
<p>Artículo 3 fracción IX. <i>Esta fracción define el concepto de impacto ambiental significativo en los siguientes términos:</i></p> <p><i>IX. impacto ambiental significativo o relevante: aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.</i></p>	<p>La definición del concepto se asume como un elemento vinculante con el proyecto, toda vez que cuando la LGEEPA define lo que es una manifestación de impacto ambiental (Fracción XXI del Artículo 3º de la LGEEPA) alude a: "<i>un documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental significativo que generará una obra o actividad...</i>"; en tal sentido, en el Capítulo V de esta MIA-P se hace un análisis exhaustivo respecto a la identificación y, en su caso, la valoración de los impactos ambientales identificados, tendiente a determinar su significancia con base en los alcances que este mismo instrumento define, esto es, que los impactos identificados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Resulten de la acción del hombre,</li> <li>▪ Provoquen alteraciones en los ecosistemas y en sus recursos naturales, o</li> </ul>



Criterios	Vinculación Con El Proyecto
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Provoquen alteraciones en la salud (de las personas),</li> <li>▪ Obstaculicen la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos,</li> <li>▪ Obstaculicen la continuidad de los procesos naturales.</li> </ul> <p>Sobre la base de esta definición y a los alcances que semánticamente tiene cada uno de los supuestos antes listados, en el Capítulo V de esta MIA-P se analiza que el proyecto no ocasionará impactos significativos, aunque, en un enfoque precautorio que el propio promovente aplicó durante la evaluación, es factible aseverar que existirán impactos destacables, es decir, con un grado alto de incidencia, pero sin alcanzar los niveles de los supuestos de significancia antes relacionados, por lo que se asume de manera voluntaria su atención.</p> <p>Con base en el resultado antes citado, de manera complementaria y de acuerdo con la metodología de evaluación del impacto ambiental aplicada en el Capítulo V, la detectabilidad de los impactos fue ponderada con la finalidad de unificar la comparación integral de los efectos a presentarse.</p>
<p>Artículo 5. Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</p> <p>Inciso O: cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas:</p> <p>Fracción III. Los demás cambios de uso del suelo, en terrenos o áreas con uso de suelo forestal, con excepción de la modificación de suelos agrícolas pecuarios en forestales, agroforestales o silvopastoriles, mediante la utilización de especies nativas.</p>	<p>Al existir remoción de vegetación para llevar a cabo las actividades del proyecto, será necesario el cambio de uso de suelo de áreas forestales, por lo que el proyecto debe someterse a la evaluación de impacto ambiental.</p>
<p>Artículo 9. Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una Manifestación de Impacto Ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.</p> <p>La información que contenga la Manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias relevantes vinculadas con la realización del proyecto. La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. La Secretaría publicará dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la</p>	<p>Conforme al Artículo referido, el presente documento conforma la MIA-P a que se refiere el precepto en análisis, en la modalidad que el propio REIA define resultando en su modalidad particular, por lo que su alcance queda cumplido. El contenido de esta MIA-P se obtuvo de la página WEB de la SEMARNAT la "Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental", con la que elaboró el documento del cual forma parte este capítulo en el que se ofrece la información relativa a las circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto. En su Capítulo V identifica, describe y evalúa los impactos</p>



Criterios	Vinculación Con El Proyecto
Gaceta Ecológica.	ambientales que pudiera ocasionar el proyecto, de tal suerte que en el Capítulo VI se describen las medidas y los programas de medidas que la empresa compromete ejecutar para evitar, disminuir o corregir tales impactos y, en función de estas acciones, construirá escenarios que aportarán los elementos necesarios para que la autoridad evalúe la pertinencia del proyecto.
<p>Artículo 10. Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:</p> <p>I. Regional, o</p> <p>II. Particular.</p>	<p>Con el objeto de cumplir con la normatividad ambiental aplicable al proyecto, y, en lo relativo al alcance de esta disposición, el proyecto se traduce a una Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P), concebida ésta como el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generará el proyecto, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo. Ese alcance deviene de la definición que al respecto establece la Fracción XXI del Artículo 3 de la LGEEPA respecto a lo que debe entenderse por MIA. En consecuencia, el objetivo fundamental de ésta MIA-P que asegura la vinculación de esta disposición con el proyecto, será el de dar a conocer a la autoridad competente, el impacto ambiental significativo que pudiera generar el proyecto y, en esa orientación se integra la presente MIA-P.</p>
<p>Artículo 44. Al evaluar las manifestaciones de impacto ambiental la Secretaría deberá considerar:</p> <p>I. Los posibles efectos de las obras o actividades a desarrollarse en el o los ecosistemas de que se trate, tomando en cuenta el conjunto de elementos que los conforman, y no únicamente los recursos que fuesen objeto de aprovechamiento o afectación;</p> <p>II. La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos, y</p> <p>III. En su caso, la Secretaría podrá considerar las medidas preventivas, de mitigación y las demás que sean propuestas de manera voluntaria por el solicitante, para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.</p>	<p>En el Capítulo IV de esta MIA-P se ofrece a la autoridad la evidencia de que el análisis de los factores ambientales que constituyen el ecosistema se realiza de una manera integral, considerando a todos los elementos que lo constituyen y no únicamente los que van a ser objeto de aprovechamiento o afectación. El contenido de esta MIA-P permitirá a la autoridad dictaminar la procedencia del cumplimiento del proyecto respecto del alcance de la Fracción II del Artículo 44; en el Capítulo IV de la presente MIA-P se ofrecen evidencias de indicadores que demuestran que el ecosistema en donde se pretende establecer el proyecto reúne los atributos característicos de un ambiente moderadamente conservado. Aunado a lo anterior, se ha considerado la implementación de diversas medidas de prevención, compensación y mitigación con el fin de minimizar los impactos ambientales. Asimismo, serán consideradas aquellas medidas adicionales que la autoridad ambiental imponga dentro del resolutivo. Cabe destacar que el área de establecimiento del proyecto se ubica fuera de alguna Área Natural Protegida (ANP). Los preceptos contenidos en este capítulo se</p>



Criterios	Vinculación Con El Proyecto
	<p>enfocan a definir las bases para orientar la decisión que habrá de tomar la autoridad, no obstante, es necesario que ésta encuentre los elementos suficientes para poder determinar si el proyecto se ajusta a cada uno de los alcances de la disposición que se analiza. En tal sentido, es conveniente destacar que: por lo que se refiere a los supuestos detallados en cada una de las tres fracciones del Artículo en análisis, el proyecto se ajusta a sus alcances, según se demuestra a continuación:</p> <p>Alcances de la Fracción I: en lo relativo a la consideración de los efectos de las obras y/o las actividades del proyecto, en el o en los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento y/o afectación, en el Capítulo IV de la presente MIA-P se hace la identificación, valoración y el análisis de fragilidad y susceptibilidad de los sub-factores y de los factores de mayor relevancia, constitutivos de los ecosistemas sobre los cuales incidirá el proyecto y no únicamente de aquellos que como el suelo, la vegetación, la fauna y ciertos procesos ecosistémicos, podrán resultar afectados por su establecimiento; esta consideración holística derivó no sólo de la obligación que deviene de la disposición que se analiza, sino de la interrelación que sustenta a la funcionalidad de los ecosistemas y que, deriva en efectos "dominó" cuando un sub-factor del ambiente es afectado de manera irreversible y ello provoca alteraciones de diferente magnitud sobre otros sub-factores interrelacionados; el análisis de las interacciones de los efectos se detalla en el Capítulo V, en el cual, la metodología de identificación de impactos empleada permite determinar el alcance de cada efecto para identificar impactos directos, indirectos o inducidos, lo cual requiere del conocimiento integral del conjunto de factores y sub factores de los ecosistemas en los cuales incidirá el proyecto y, por otro lado, permite prever el surgimiento de impactos no previstos por insuficiencia del proceso; en adición el esfuerzo también alcanza al establecimiento de las medidas de reducción, mitigación o compensación de esos efectos (impactos), las cuales se describen en el Capítulo VI; con esto queda en evidencia la atención y cumplimiento del alcance de éste apartado del Artículo 44 del REIA por parte del proyecto.</p> <p>Alcances de la Fracción II: los recursos naturales que serán "utilizados" de forma tal que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos</p>



Criterios	Vinculación Con El Proyecto
	<p>recursos.</p> <p>En lo referente al complemento de la disposición, esto es respecto a la "capacidad de carga" del ecosistema, asumiendo de manera supletoria la definición que respecto a ese concepto establece la fracción III del Artículo 3° de la Ley General de Vida Silvestre</p> <p>"Artículo 3o.</p> <p>...</p> <p><i>III. Capacidad de carga: Estimación de la tolerancia de un ecosistema al uso de sus componentes, tal que no rebase su capacidad de recuperarse en el corto plazo sin la aplicación de medidas de restauración o recuperación para restablecer el equilibrio ecológico".</i></p> <p>Del contenido de la disposición transcrita, resulta notable destacar para efecto del proyecto que nos ocupa, se realizaron los estudios específicos para integrar la MIA-P, diagnóstico ambiental relativo a la descripción de los principales componentes del ambiente y su valoración a nivel ecosistémico asociado en criterios de fragilidad ambiental tomando como variables el tipo de cubierta vegetal, y su estado de conservación; esta relación, en el contexto del análisis del SA delimitado, permitió conocer cuáles son los principales procesos ecológicos que definen la integridad funcional del ecosistema presente, considerando ésta integridad funcional, bajo la siguiente definición conceptual:</p> <p><i>"Un ecosistema tiene integridad si conserva suficiente biodiversidad, estructuras y funciones (bióticas y abióticas), para mantener su capacidad de auto-organización y complejidad a través del tiempo".</i></p> <p>Partiendo de la anterior definición, los ecosistemas presentes en el SA delimitado, para efecto del establecimiento del proyecto, muestra una amplia gama de procesos que han ocurrido, y que siguen ocurriendo, producto de la intervención humana, y que continúan modificando la estructura y funcionamiento de los mismos.</p> <p>Por lo tanto, y en este contexto específico, no es posible hablar o determinar sobre la integridad funcional cuando los atributos de los ecosistemas, tanto a nivel de componentes como de procesos, carecen de partes, lo cual, no significa necesariamente que no sigan funcionando o no puedan continuar. Se hace visible que el estado de presión al que están sometidos, supera, por mucho, la capacidad de carga de los mismos, al contar con elementos externos cuya ocupación</p>



Criterios	Vinculación Con El Proyecto
	<p>territorial poco a poco gana terreno sobre las áreas naturales o bien se generan procesos que modifican los valores de conservación de los ensambles y, con ello, la propia estructura de los ecosistemas. Bajo este enfoque y conforme a la información ambiental recopilada, generada y analizada, se está en posibilidad de determinar que el SA delimitado mantiene un estado de conservación tendiente, aún, a la naturalidad.</p> <p>Las actividades que se desarrollan en el área del proyecto en la condición actual son, de hecho, uno de los elementos que incide en la calidad ambiental del SA caracterizado, toda vez que por las condiciones de la zona donde se encuentra ha influido en los procesos tanto de conservación como de degradación, para uso forestal y de pastoreo, lo cual representa un elemento negativo en la continuidad de la vegetación.</p> <p>Bajo este contexto de utilización de recursos existentes en el SA, el proyecto aporta medidas de mitigación, compensación y restauración propuestas en el Capítulo VI.</p>

### III.2.2.2. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (última reforma 26-04-2021)

De acuerdo al Título Cuarto.- de las Medidas de Conservación Forestal, Capítulo Segundo.- Del Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales en el siguiente cuadro se ha realizado la vinculación con el objeto de dar cumplimiento a las disposiciones establecidas por el reglamento en cuestión.

**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-16. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGDFS**

Disposiciones		Vinculación con el Proyecto
<p><b>Artículo 139</b></p>	<p>Para solicitar la autorización de Cambio de uso de Suelo en Terrenos Forestales, el interesado presentará la solicitud mediante el formato que para tal efecto expida la Secretaría, el cual deberá contener, por lo menos, lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>I. Nombre o razón social, así como domicilio, número telefónico y correo electrónico del solicitante</li> <li>II. Lugar y fecha</li> <li>III. Datos de ubicación del predio o conjunto de predios y</li> <li>IV. Superficie forestal solicitada para el cambio de uso del suelo y el tipo de vegetación por afectar identificada conforme a la clasificación de uso del</li> </ol>	<p>En cumplimiento a lo establecido en el presente artículo se ha elaborado paralelamente al presente estudio, el formato correspondiente con la información necesaria para estar en condiciones de recepción y evaluación en la Secretaría.</p>



Disposiciones		Vinculación con el Proyecto
	suelo y vegetación del instituto nacional de estadística y geografía	
<b>Artículo 141</b>	Los estudios técnicos justificativos a que se refiere el artículo 93 de la ley, deberán contener.....	El documento para el cambio de uso del suelo se ha elaborado paralelamente al presente estudio para un contenido total de quince capítulos bajo los criterios de información descriptiva, bibliográfica y técnica requerida con la finalidad de demostrar que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se proponen son más productivos a largo plazo; para tal efecto se ha integrado la información necesaria de acuerdo a lo solicitado en cada capítulo como lo solicita el presente artículo.
<b>Artículo 143</b>	<p>La Secretaría resolverá las solicitudes conforme a lo siguiente:</p> <p>I. La autoridad revisará la solicitud y los documentos presentados y, en su caso, prevendrá al interesado dentro de los quince días hábiles siguientes para que complete la información faltante, la cual deberá presentarse dentro del término de quince días hábiles, contados a partir de la fecha en que surta efectos la notificación;</p> <p>II. Transcurrido el plazo sin que se desahogue la prevención, se desechará el trámite;</p> <p>III. La Secretaría enviará copia del expediente integrado al Consejo Estatal Forestal que corresponda, para que emita su opinión dentro del plazo de diez días hábiles siguientes a su recepción;</p> <p>IV. Transcurrido el plazo a que se refiere la fracción anterior, dentro de los cinco días hábiles siguientes, la Secretaría notificará al interesado de la visita técnica al predio objeto de la solicitud, misma que deberá efectuarse en un plazo de quince días hábiles, contados a partir de la fecha en que surta efectos la notificación, y</p> <p>V. Realizada la visita técnica, la Secretaría resolverá lo conducente dentro de los quince días hábiles siguientes. Transcurrido este plazo sin que la Secretaría resuelva la solicitud, se entenderá que la misma es en sentido negativo.</p>	<p>Para efectos de cumplimiento del presente artículo se presenta paralelamente al presente estudio, el documento técnico justificativo para que la Secretaría emita su dictamen conforme a la presente solicitud de cambio de uso de suelo en terrenos. El promovente está de acuerdo en sujetarse a los plazos que para tal efecto esta autoridad conforme a la Ley considere los adecuados.</p>
<b>Artículo</b>	La Secretaría determinará el monto económico	De ser el caso, el promovente en apego a



Disposiciones		Vinculación con el Proyecto
144	de compensación ambiental correspondiente, de conformidad con lo establecido en el artículo 152 del Reglamento y notificará al solicitante para que realice el depósito respectivo ante el fondo, en un plazo que no exceda de treinta días hábiles siguientes a que surta efectos dicha notificación. Una vez acreditado el depósito, la Secretaría expedirá la autorización correspondiente dentro de los diez días hábiles siguientes. Transcurrido este plazo sin que la Secretaría otorgue la autorización, ésta se entenderá concedida.	lo establecido por el presente artículo, estará a la espera de la notificación sobre el monto económico que se tendrá que depositar por efectos del pago por compensación ambiental, y mediante el cual se dará cumplimiento para que la Secretaría otorgue su autorización para llevar a cabo el cambio de uso de suelo en terrenos forestales al que se refiere el presente proyecto. De acuerdo a la logística del trámite.
Artículo 145	La autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales amparará el aprovechamiento de las materias primas forestales derivadas y, para su transporte, se deberá acreditar la legal procedencia con las remisiones forestales respectivas, de conformidad con lo dispuesto en la ley y el presente reglamento.	Para tal efecto se realizarán las gestiones necesarias que la promovente tenga a bien considerar pertinentes en el desarrollo del proyecto.
Artículo 146	Los interesados en que se modifique la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales presentaran ante la Secretaría la solicitud en el formato que para tal efecto se expida	De ser necesario contemplar alguna modificación al proyecto original, se hará del conocimiento de la Secretaría de acuerdo a la logística correspondiente.
Artículo 148	La Secretaría otorgara la ampliación de plazo de ejecución de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, siempre que se solicite dentro del periodo de vigencia de la misma. Para tal efecto el interesado propondrá, mediante escrito libre el nuevo plazo, justificando la modificación y presentando la programación correspondiente. Dicha modificación se inscribirá en el Registro	De ser necesario, contemplar alguna modificación al proyecto original, se hará del conocimiento de la Secretaría de acuerdo a la logística correspondiente.
Artículo 149	Conforme a lo establecido en el artículo 96 de la ley, los titulares de las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales deberán presentar: <ul style="list-style-type: none"> <li>I. Dentro de los primeros treinta días hábiles posteriores al inicio de la ejecución de la autorización, un aviso en el cual informen sobre el inicio de la ejecución del cambio de uso del suelo que les fue autorizado, con relación a lo establecido en la fracción VIII del artículo 141 de este reglamento.</li> <li>II. Dentro de los 30 días hábiles posteriores a su conclusión, un informe que contenga la ejecución y desarrollo del cambio de uso del suelo.</li> </ul>	Para tal efecto se realizarán las gestiones necesarias que la promovente tenga a bien considerar pertinentes en el desarrollo del proyecto.



Disposiciones		Vinculación con el Proyecto
<b>Artículo 152</b>	<p>El monto económico de la compensación ambiental relativa al cambio de uso del suelo en terrenos forestales, será determinado por la Secretaría considerando lo siguiente:</p> <p>I. Los costos de referencia para reforestación o restauración y su mantenimiento, que para tal efecto establezca la Comisión.</p> <p>II. El nivel de equivalencia para la compensación ambiental, por unidad de superficie, de acuerdo con los criterios técnicos que establezca la Secretaría. Los recursos que se obtengan por concepto de compensación ambiental serán destinados a actividades de reforestación o restauración y mantenimiento de los ecosistemas afectados, preferentemente en las entidades federativas.</p>	<p>El promovente, según lo determine la Secretaría en consideración con los costos de referencia y los niveles de equivalencia establecidos en la Ley, buscará los recursos económicos necesarios para cubrir el pago correspondiente y en tal sentido acreditar la realización del Pago al FFM por los medios establecidos por esta autoridad.</p>
<b>Artículo 153</b>	<p>Los recursos obtenidos por concepto de compensación ambiental a que se refiere el penúltimo párrafo del artículo 140 de la ley también podrán utilizarse para la protección de recursos forestales tratándose de especies incluidas en alguna categoría de riesgo</p>	<p>En este sentido se han desarrollado estrategias para salvaguardar algún ejemplar que se pudiera comprometer en su integridad física.</p>

### III.2.3. Normas Oficiales Mexicanas que regulan la preparación del área, construcción y operación del proyecto

A continuación, se presentan las Normas Oficiales Mexicanas que rigen los procesos y actividades que se desarrollan en la preparación, construcción y operación del presente proyecto, las cuales serán de plena observancia.

**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-17. Vinculación con las normas aplicables**

Nomenclatura (Clave)	Nombre y Fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación	Etapas aplicables para el proyecto	Forma de cumplimiento
NOM-041-SEMARNAT-2015 (D.O.F., 10/junio/2015)	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, provenientes del escape de vehículos automotores de circulación que utilizan gasolina como combustible.	Preparación del sitio y construcción	Ya que las diferentes actividades a realizar involucran la utilización de vehículos que usan gasolina como combustible, se contará con un programa de mantenimiento preventivo para las etapas de construcción, operación y mantenimiento del proyecto, el programa tendrá como compromiso medular, el cumplir satisfactoria y regularmente con la obligación de verificación vehicular de todo el parque de automotores con motor a gasolina en los talleres adecuados; todo lo anterior esto con el fin de conservar en buen estado los vehículos de los contratistas y estar en condiciones de registrar las emisiones por



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular  
"Lotes Campestres Molinillos"

Nomenclatura (Clave)	Nombre y Fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación	Etapas aplicables para el proyecto	Forma de cumplimiento
			<p>debajo de los límites permisibles de la presente Norma.</p> <p>Dentro del proyecto se contempla la utilización de maquinaria, equipo y vehículos automotores con uso de gasolina. En la totalidad del proyecto, someter a la verificación vehicular oficial a todos los vehículos con motores a gasolina, asegurará que se cumplan estándares, limitaciones y parámetros establecidos respecto de la emisión de gases contaminantes, cumpliendo con lo permitido en la presente Norma.</p>
<p>NOM-045-SEMARNAT-2017 (D.O.F., 08/03/2018)</p>	<p>Que regula los niveles máximos permisibles de emisión de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación, que utilizan diésel como combustible.</p>	<p>Preparación del sitio y construcción</p>	<p>Como se mencionó con anterioridad, se contempla la utilización de diferentes vehículos entre ellos los que utilicen diésel como combustible como lo es el caso de vehículos ligeros y maquinaria pesada, por lo que se contará con un programa de mantenimiento preventivo para las actividades en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto, principalmente por el movimiento y utilización de maquinaria y traslado de materiales y equipos a utilizar. El programa antes citado, tendrá como compromiso medular, el cumplir satisfactoria y regularmente con la obligación de verificación vehicular de todo el parque de automotores con motor a diésel en los talleres considerados para el efecto; todo lo anterior; en su defecto, los vehículos serán sometidos al mantenimiento preventivo regular de sus motores (afinación), de lo cual se dejará constancia en la bitácora de cada unidad, copia de la cual se agregará a los reportes periódicos del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental.</p> <p>También dentro del proyecto serán utilizados vehículos que operan con diésel como combustible, de igual forma serán sometidos a los procedimientos relativos y se operarán en todo momento sin excepción, asegurando mantener los límites máximos de emisiones contaminantes permisibles. Siendo monitoreados periódicamente con la finalidad de verificar si la opacidad de las emisiones se encuentre dentro de los límites permisibles.</p>
<p>NOM-059-SEMARNAT-2010 (D.O.F., 30/12/2010)</p>	<p>Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-</p>	<p>Preparación del sitio y construcción</p>	<p>El objetivo y campo de aplicación de esta NOM, está definido en su numeral primero, en él se define como objetivo: "identificar las especies o poblaciones de flora y fauna"</p>



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular  
 "Lotes Campestres Molinillos"

Nomenclatura (Clave)	Nombre y Fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación	Etapa aplicable para el proyecto	Forma de cumplimiento
	Lista de especies en riesgo.		<p>silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción". Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional, para las personas que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas en esta NOM.</p> <p>Derivado de la obligatoriedad de esta NOM, para los fines que define el campo de aplicación, en el proyecto de la optimización del depósito, la NOM solo servirá, en cualquier momento que se tenga duda, para corroborar si una especie (de flora o de fauna, o de ambas) determinada se encuentra listada con alguna categoría de riesgo y, en su caso proceder conforme lo disponga la Ley General de Vida Silvestre.</p> <p>Con base a lo anterior, el manejo de las especies y poblaciones en riesgo se llevará a cabo de acuerdo con lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre, Considerando la elaboración y ejecución de un Programa de Rescate y Protección de Fauna Silvestre.</p> <p>Parte fundamental de los diversos estudios del presente proyecto son los levantamientos de caracterización biótica del sitio y el Sistema Ambiental. De estos levantamientos, se obtuvieron los listados tanto de la fauna como de la flora y fauna silvestre y por lo que también permitió la identificación de especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p>
<p>NOM-080-SEMARNAT-1994                      NOM-081-SEMARNAT-1994:</p>	<p>Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores y método de medición y Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</p>	<p>Preparación del sitio y construcción</p>	<p>Se contará con un programa de mantenimiento preventivo para las etapas de preparación del sitio y construcción, para los promoventes, de forma que se cumpla con los límites máximos permisibles.</p>
<p>NOM-017-STPS-2008 y NOM-019-STPS-2004</p>	<p>Establecer los requisitos mínimos para que el patrón seleccione, adquiera y proporcione a sus trabajadores, el equipo de protección personal correspondiente para protegerlos de los agentes del medio</p>	<p>Preparación del sitio y construcción</p>	<p>El promovente supervisará que el personal que va a intervenir en el proyecto, se le proporcionara equipo de seguridad (casco, guantes, arneses etc.)</p> <p>El promovente deberá implementar cursos de primeros auxilios que ayuden a</p>



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular  
"Lotes Campestres Molinillos"

Nomenclatura (Clave)	Nombre y Fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación	Etapa aplicable para el proyecto	Forma de cumplimiento
	ambiente de trabajo que puedan dañar su integridad física y su salud. Así mismo la segunda norma: Constitución, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene en los centros de trabajo		salvaguardar la integridad física de los trabajadores durante las etapas del proyecto.



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

### IV.1. Delimitación del área de estudio

El concepto de Sistema Ambiental, si bien es común en el manejo de problemas ambientales, es un concepto difícil de abordar en su instrumentación práctica, por cuanto las metodologías involucradas cambiarán de manera sustancial dependiendo de la interpretación y extensión que definamos para el concepto en el marco de cada uno de los trabajos de manejo ambiental a que nos podamos enfrentar. En el presente documento se pretende establecer un marco metodológico, que no el único, para simplificar y hacer más objetivo el proceso de definir el sistema ambiental y área de influencia para nuestro proyecto en el cual se considere el componente ambiental. En el Anexo 6.1 se presentan las coordenadas de delimitación del Sistema Ambiental.

Es necesario tener en cuenta tanto en la definición del área de influencia del proyecto como del sistema ambiental, que tal área varía de un componente a otro y de una actividad a otra dentro de un mismo componente.

El uso actual del suelo es variado, debido a las diferentes actividades que se desarrollan en el área de influencia del proyecto, las actividades presentes van desde ganadería y en mayor escala aprovechamiento forestal.

El proyecto se localiza en una zona limítrofe a infraestructura turística, considerando las diferentes actividades que se desarrollan en colindancia al polígono del proyecto, las actividades presentes en el Sistema Ambiental son en general: áreas para ganadería extensiva, aprovechamientos forestales y caminos vecinales de terracería. Los criterios de selección del sitio se ajustan al área donde se originen las menores perturbaciones ambientales al ecosistema y problemas de paso.

Los recursos bióticos dentro del área de estudio que ocupará el proyecto, se encuentran considerablemente modificados y fragmentados por diversas actividades antropogénicas. Se tiene la presencia de caminos de terracería, cercos, terrenos dedicados a la agricultura, pastoreo, entre otros. Algunas de estas condiciones se pueden apreciar en los planos de vegetación y uso del suelo.

De acuerdo con Rzedowski (2006), el área de estudio y de influencia se encuentra dentro del Reino Neotropical, Región Xerofítica Mexicana, Provincia de la Altiplanicie. Esta región incluye grandes extensiones del Norte y Centro de la República caracterizadas por su clima semiárido y abarca en esta forma aproximadamente la mitad de su superficie. La vegetación predominante en el sistema ambiental, está integrada principalmente por los géneros *Pinus*, *Quercus*, *Juniperus*, *Cupressus* y *Arbutus*, principalmente.

El sistema ambiental consta de una superficie de **11,934.072 ha** y se delimitó de tal manera que las interacciones que se darán entre las actividades principales del proyecto y los componentes ambientales más importantes del área de estudio sean contemplados a dos niveles, el primero a nivel puntual que incluye sólo a la superficie del proyecto, en donde se describen básicamente las características taxonómicas y dasométricas de la vegetación, así como la fauna y uso del suelo, obtenidos directamente de la evaluación en campo. El segundo nivel considera otros elementos como son: clima, geología, suelo, fisiografía, hidrología superficial y los aspectos socioeconómicos de la



zona, simplemente la predominancia de los ecosistemas en el proyecto, pudiendo encontrar variaciones en las condiciones ambientales donde difícilmente se puede establecer una delimitación de influencia con criterios homogéneos. En la caracterización ambiental se consideraron tanto los factores del área de estudio y los componentes ambientales, el área de estudio, tipo de vegetación, clima, geología, suelo e hidrología superficial.

De acuerdo a las condiciones fisiográficas, sociales y ambientales en donde se encuentra inmerso el proyecto campestre se ha optado por considerar como Sistema Ambiental la superficie conformada por la UGA presente, misma que en total cuenta con una extensión aproximada de 119.34072 km<sup>2</sup>. Tomando en consideración que las actividades involucradas en la lotificación de un complejo campestre y la ampliación de un camino no implican riesgos significativos que pudieran comprometer significativamente el ecosistema o la biodiversidad, se optó por instrumentar un Sistema Ambiental en el que se refleja la trascendencia de los impactos generados por el proyecto, y tomando en cuenta que la UGA dentro del Ordenamiento Ecológico municipal, donde se encuentra inmerso el proyecto se ha considerado en primera instancia para la caracterización del Sistema Ambiental para el presente proyecto.

Asociado a lo anterior, se debe decir que las personas y especialistas interesados en la temática, al relacionarse con los espacios terrestre y acuático que se desarrollan hacia el interior de esta unidad ambiental, deben reflexionar sobre en la vecindad o proximidad de los objetos y elementos del ambiente que se interrelacionan en sus demarcaciones. Tal consideración se sustenta en uno de los principales postulados de la geografía alemana, señalado por Tolber (1970).

Se debe entender inequívocamente que la UGA es el espacio donde ocurren las interacciones más fuertes entre el uso y manejo de los recursos naturales (acción antrópica) y el comportamiento de estos mismos recursos (acción del ambiente).

Esta reflexión se da a partir de que basta una acción ligada al uso, manejo y degradación de tierras (vulnerabilidad) de una cierta envergadura, ¿para que se suscite un impacto medible (riesgo) a corto o mediano plazo sobre el suelo; el balance de biomasa y la cobertura vegetal; la cantidad y calidad del agua; la fauna, entre otras variables.

El análisis de estos aspectos permitió determinar que en el área de estudio se encuentra una sola unidad ambiental con características muy particulares, que responden a una estructura y funcionamiento, en donde se llevarán las actividades antropogénicas. Con estas descripciones fue posible analizar los impactos que se pueden generar durante el desarrollo del proyecto.



## IV.2. Aspectos Abióticos

### IV.2.1. Clima

Según la clasificación climática de Koeppen adaptada para México por García E. (1988), el clima presente en el sistema ambiental, así mismo se presentan los cuadros de precipitación y temperatura media mensual registradas en los últimos años.

**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-18. Formula climática y tipo de clima del sistema ambiental**

CLAVE	DESCRIPCION DE LA TEMPERATURA	DESCRIPCIÓN DE LA PRECIPITACION	SUPERFICIE (HA)	SUPERFICIE (%)
Cb'(w2)	Clima semifrío, subhúmedo con verano fresco largo, temperatura media anual entre 5°C y 12°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C, temperatura del mes más caliente bajo 22°C.	Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual.	4,227.519	35.42
C(w2)	Clima templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C.	Precipitación del mes más seco menor a 40 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.	7,159.981	60.00
(A)C(w2)	Clima semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C.	Precipitación del mes más seco menor a 40 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.	546.572	4.58
			<b>11,934.072</b>	<b>100.00</b>



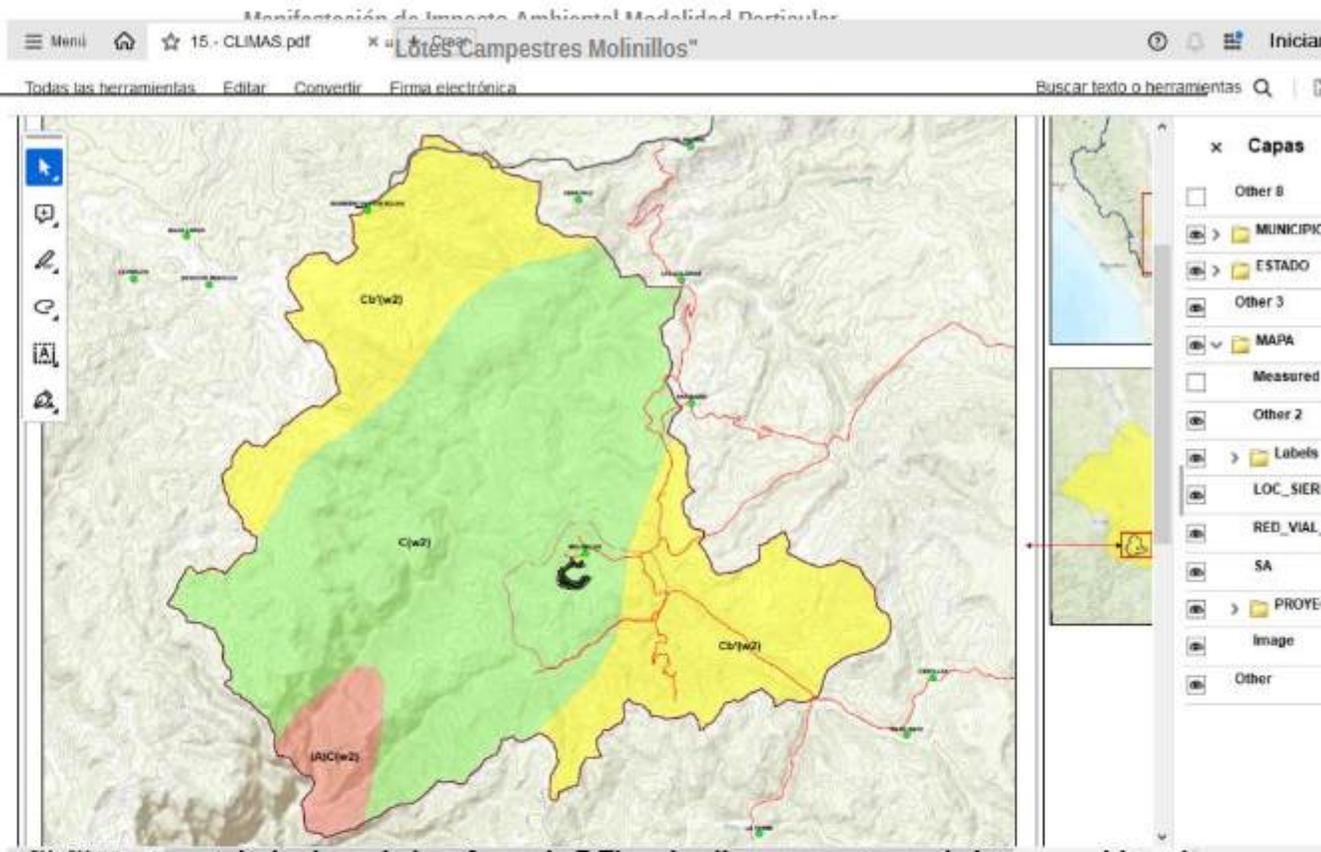


Figura Error: no se encontró el origen de la referencia-7 Tipo de clima presente en el sistema ambiental

De acuerdo a la figura anterior se puede apreciar que el proyecto, se encuentra ubicado en las claves climáticas que se observan en el Cuadro anterior y que igualmente se describió. En el **Anexo 7.1** se presenta el plano de **Clima** presente en el Sistema Ambiental.

#### IV.2.1.1. TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (°C)

Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-19. Temperatura registrada en la Estación Navíos

ESTACION: NAVIOS							MUNICIPIO: DURANGO						
AÑOS	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL
2009	9.3	9.6	12.1	13.2	16.6	17.6	17.4	16.7	15.8	14.6	8.3	6.7	13.2
2010	7.1	7.4	10.0	13.8	17.5	18.2	16.7	17.5	16.7	11.6	8.7	6.9	12.7
2011	6.2	9.1	11.6	15.0	16.6	19.6	17.5	18.0	15.1	12.6	8.9	7.9	13.2
2012	7.1	8.9	12.0	13.9	16.3	17.7	16.9	16.4	15.1	13.3	9.2	7.8	12.9
2013	6.5	9.7	10.6	12.6	16.2	19.0	16.7	16.2	15.9	14.7	10.6	7.2	13.0
2014	5.6	7.8	10.0	12.7	15.2	17.6	15.8	15.9	14.8	13.1	7.9	6.5	11.9
2015	7.6	7.3	8.8	12.3	14.4	16.7	15.8	16.7	15.3	12.5	10.4	7.7	12.1
2016	4.4	7.4	8.5	10.3	14.0	15.8	16.3	15.7	15.5	12.3	8.6	6.6	11.3
2017	6.2	6.2	8.6	10.4	12.6	16.7	16.4	15.9	14.7	12.3	8.9	7.2	11.3
2018	5.8	9.6	11.2	12.5	16.0	17.6	16.3	15.9	16.1	12.0	8.0	5.5	12.2
2019	6.5	9.0	10.6	11.0	13.5	17.6	16.7	17.7	16.4	14.1	11.4	6.9	12.6
2020	6.2	8.0	12.3	12.7	14.4	17.8	17.3	16.5	15.3	11.2	9.8	5.6	12.3
2021	5.5	8.6	10.5	12.3	15.4	16.6	16.7	16.5	15.7	13.1	9.5	8.1	12.4



ESTACION: NAVIOS							MUNICIPIO: DURANGO						
AÑOS	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL
2022	6.4	6.5	8.3	12.7	15.4	17.3	17.2	16.9	15.4	11.8	8.7	6.6	11.9
2023	6.3	7.8	10.1	12.2	15.0	18.6	18.2	17.6	17.2	13.9	10.1	7.3	12.9
MAXIMO	9.3	9.7	12.3	15.0	17.5	19.6	18.2	18.0	17.2	14.7	11.4	8.1	13.2
MINIMO	4.4	6.2	8.3	10.3	12.6	15.8	15.8	15.7	14.7	11.2	7.9	5.5	11.3
PROMEDIO	6.4	8.2	10.3	12.5	15.3	17.6	16.8	16.7	15.7	12.9	9.3	7.0	12.4

#### IV.2.1.2. PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL (mm)

*Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-20. Registro de la precipitación en la Estación Navíos*

VARIABLE: LLUVIA MENSUAL TOTAL EN mm.											REG. HIDR. 11		
ESTACION: NAVIOS							MUNICIPIO: DURANGO						
AÑOS	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL
2009	0.0	0.0	19.0	0.0	27.0	156.5	224.0	105.0	294.0	91.0	0.0	70.0	986.5
2010	21.5	132.9	32.0	0.0	23.0	69.5	243.0	140.7	304.7	6.5	0.0	0.0	973.8
2011	6.0	0.0	0.0	0.0	16.5	17.0	92.3	113.5	75.0	16.0	7.0	8.0	351.3
2012	0.0	48.0	0.0	0.0	17.0	42.5	175.0	139.5	76.0	19.5	0.0	47.0	564.5
2013	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	57.0	243.0	107.5	383.5	22.5	100.5	64.0	988.0
2014	5.5	0.0	4.5	0.0	2.5	151.0	120.0	139.5	236.5	34.7	170.2	7.3	871.7
2015	79.8	49.5	125.0	12.3	9.6	221.5	255.2	87.9	154.0	134.4	3.5	46.5	1179.2
2016	14.6	7.5	33.8	0.0	25.0	107.9	220.4	405.9	318.2	38.1	3.7	60.0	1235.1
2017	14.0	36.0	37.6	0.0	3.8	59.4	279.3	291.4	158.6	157.4	0.0	62.4	1099.9
2018	12.5	20.6	0.0	4.3	13.2	170.3	167.2	228.1	164.2	136.4	34.9	31.3	983.0
2019	21.3	6.6	0.0	0.0	0.0	84.0	100.4	203.9	151.0	68.6	95.6	95.4	826.8
2020	77.1	77.0	0.0	5.5	6.3	70.5	337.4	70.4	142.9	2.5	0.0	0.0	789.6
2021	0.0	0.0	0.0	2.4	10.5	134.2	299.9	236.1	124.6	99.5	18.4	0.0	925.6
2022	0.0	0.0	0.0	5.4	5.3	59.7	126.2	293.9	108.4	82.1	4.3	0.0	685.3
MAXIMO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.0	92.3	70.4	75.0	2.5	0.0	0.0	351.3
MINIMO	79.8	132.9	125.0	12.3	27.0	221.5	337.4	405.9	383.5	157.4	170.2	95.4	1235.1
PROMEDIO	18.7	27.0	18.0	2.1	11.4	100.1	206.0	183.1	192.3	64.9	31.3	35.1	890.0



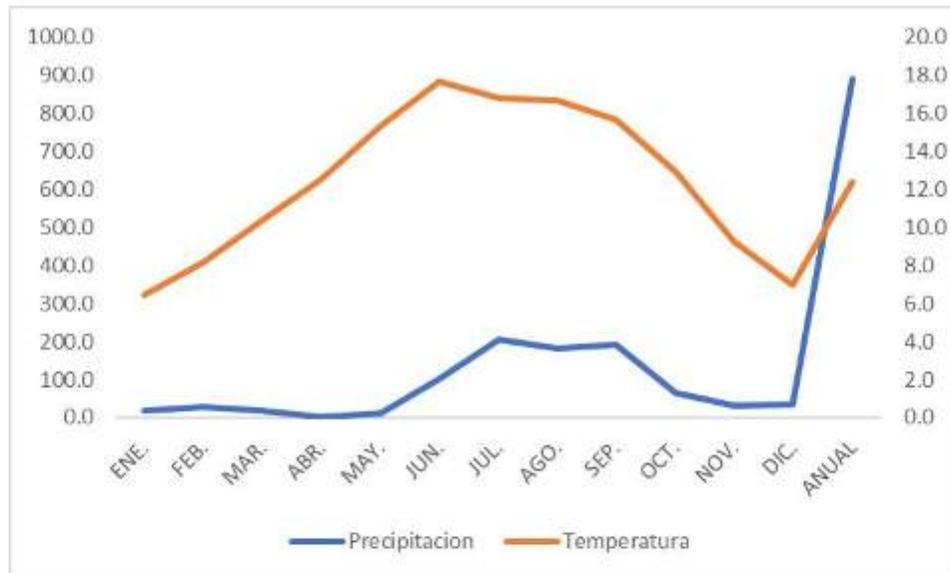


Figura Error: no se encontró el origen de la referencia-8. Grafica representativa de la temperatura y precipitación media anual

## IV.2.2. Geología y geomorfología

### IV.2.2.1. Geomorfología

Existen varias clasificaciones del territorio mexicano en grandes unidades, realizadas con criterios principalmente geomorfológicos, a las que se han denominado provincias fisiográficas (Lugo, 1991). Con base en la clasificación fisiográfica del INEGI, el Sistema Ambiental (SA) se ubica dentro de la **provincia fisiográfica III, denominada Sierra Madre Occidental**, y dentro del SA se identifican dos subprovincias: Sierra y Llanuras de Durango y Gran Meseta y Cañadas Duranguenses, siendo la primera la de mayor proporción.

La provincia fisiográfica Sierra Madre Occidental es el sistema montañoso más espacioso del territorio nacional, abarcando todo el oeste mexicano y el extremo suroccidental de los Estados Unidos; se extiende en dirección noroeste a suroeste casi en forma paralela al océano Pacífico y Mar de Cortés, abarcando en los 1,400 km de longitud los estados de Sonora, Chihuahua, Sinaloa, Durango, Zacatecas, Aguascalientes, Nayarit y Jalisco. Se inicia 50 km al sur del límite Internacional de Estados Unidos y termina aproximadamente en el río Santiago, a la altura del estado de Nayarit, en donde se conecta con la Sierra Volcánica Transversal o Eje Neovolcánico. Las elevaciones de la provincia fisiográfica se encuentran entre 200 a 3,350 msnm de oeste a este (INEGI, 2008).

**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-21. Principales rasgos geomorfológicos del Sistema Ambiental**

TIPO	NOMBRE	TIPO	NOMBRE
Cerro	Correas	Mesa	La Fortuna
Mesa	El Sargento	Cerro	El Pulpito
Cerro	El Fortín	Cerro	Las Flores
Loma	El Marco	Mesa	Portales

En el **Anexo 7.1** se presenta el plano de Fisiografía perteneciente al Sistema Ambiental del proyecto.

#### IV.2.2.2. Geología

La provincia fisiográfica Sierra Madre Occidental originalmente fue una gran meseta, sin embargo, millones de años de procesos erosivos de derrames riolíticos crearon un paisaje con picos, mesetas, grandes cañones y barrancas. Esta provincia está caracterizada por rocas eruptivas, principalmente del Mioceno, que cubren y sepultan rocas intrusivas probablemente de buena parte del Eoceno y que contienen gran riqueza mineral en la forma de vetas de fisura, vetas de falla y cuerpos de contacto, especialmente en su flanco oriental (Álvarez, 1961).

Desde el punto de vista geomorfológico la Sierra Madre Occidental es una larga meseta alineada del noreste al sureste. Se originó durante el terciario inferior por el constante depósito de rocas ígneas de tipo extrusivas de composición intermedia en la base y de composición ácida en la cima. A fines del terciario superior (Plioceno) la meseta fue afectada por fracturas y fallas normales, relacionada con los movimientos de la tectónica distensiva que originaron mesetas y sistemas de montañas de bosque y valles. La relación estratigráfica en la porción del estado de Durango es de la base a la cima de andesitas y tobas intermedias del cretácico inferior.

Con base en la información vectorial de la Carta Geológica del INEGI, se encuentra ubicado en la unidad geológica representada dentro de las eras Cenozoica, Mesozoica y Paleozoica para ello las rocas que se puedan encontrar son de tipo Ignea extrusiva. La unidad predominante geológica es Cronoestratigráfica de clase ígnea extrusiva y de tipo Riolita-Toba ácida abarcando el 98.5% del total de la superficie del SA.

**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-22. Clave entidad, Clase, Tipo, Era y Sistema de la Geología presentes en el Sistema Ambiental**

CLAVE	SUPERFICIE (HA)	ENTIDAD	CLASE	TIPO	ERA	SISTEMA
Q(re)	107.248	SUELO	N/A	Residual	Cenozoico	Cuaternario
Tom(R-Ta)	11,826.824	UNIDAD CRONOESTRATIGRÁFICA	Ígnea extrusiva	Riolita-Toba ácida	Cenozoico	Terciario
<b>Total=</b>	<b>11,934.072</b>					

La zona del SA no presenta alguna actividad por sismicidad, derrumbes, deslizamientos o inundaciones de gran importancia, únicamente existe la presencia de fallas geológicas. Portal web del Servicio Geológico Mexicano: <https://www.sgm.gob.mx/GeolInfoMexGobMx/>

Las fallas son conocidas como un rompimiento de la corteza terrestre acompañado con un desplazamiento. También se dice que las fallas son las fracturas de las rocas en las que ha habido movimiento de transición vertical u horizontal, o bien combinados, las fallas y sus desplazamientos varían desde unos centímetros hasta decenas de kilómetros y pueden ser originados por esfuerzos de compresión, tensión o torsión. En el SA existe presencia de 1 elementos de este tipo.

La rotura longitudinal de la roca sin que exista movimiento apreciable es conocida como fractura, en base a la carta de geología escala 1:250,000 INEGI serie I, dentro del SA existe la presencia de 14 elementos de este tipo.

A continuación, se enlistan las fallas y fracturas encontradas dentro del SA:

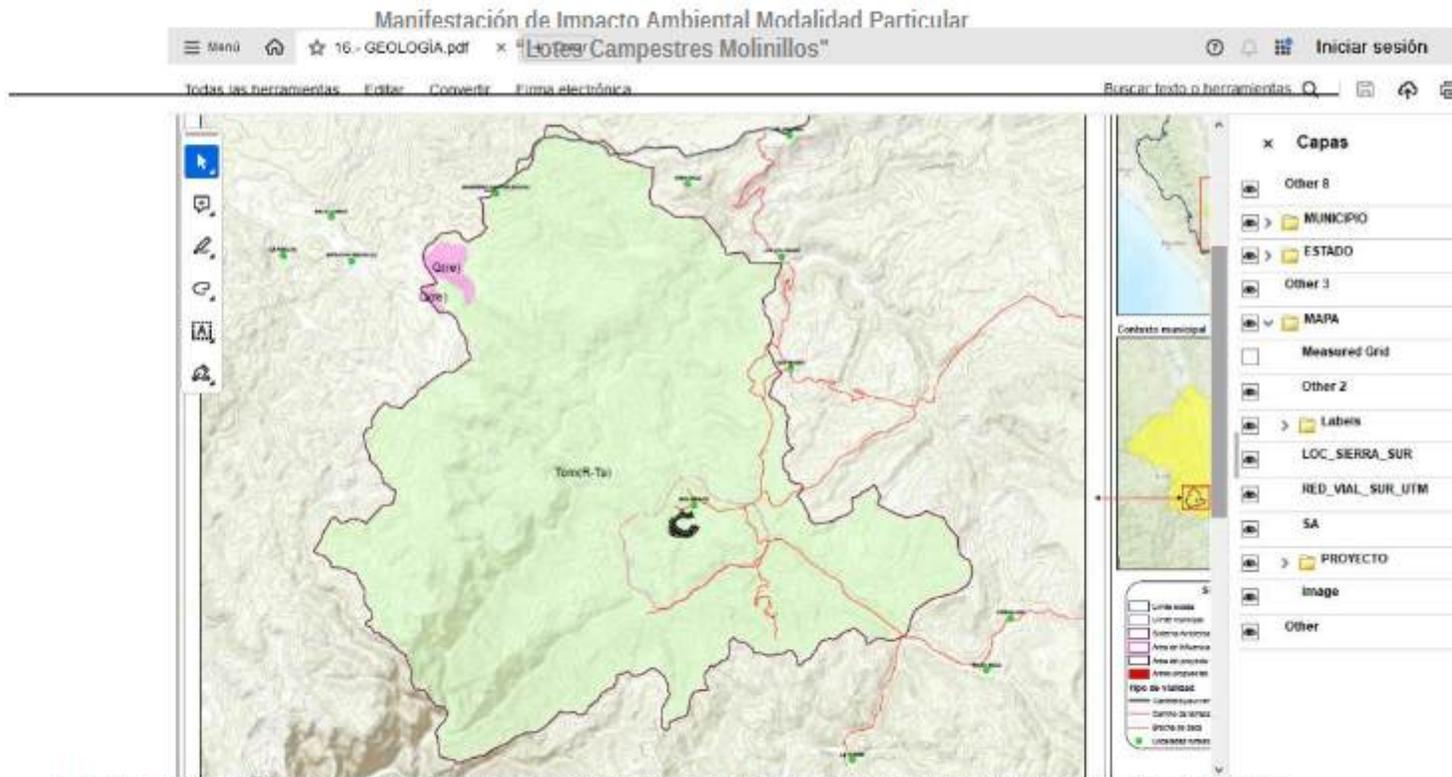
**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-23. Longitud de segmentos de fallas en el Sistema Ambiental**



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular  
 "Lotes Campestres Molinillos"

ENTIDAD	TIP O	MOV_HO R	MOV_VER	INCLINA_	BUZAMIEN O	REPRESENTACIO N	LONGITU D (KM)
FRACTUR A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	DEFINIDA	0.456
FRACTUR A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	DEFINIDA	1.14
FRACTUR A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	DEFINIDA	3.711
FRACTUR A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	DEFINIDA	3.356
FRACTUR A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	DEFINIDA	7.04
FRACTUR A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	DEFINIDA	3.784
FRACTUR A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	DEFINIDA	3.385
FRACTUR A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	DEFINIDA	0.741
FRACTUR A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	DEFINIDA	0.131
FRACTUR A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	DEFINIDA	1.966
FRACTUR A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	DEFINIDA	0.164
FRACTUR A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	DEFINIDA	4.254
FRACTUR A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	DEFINIDA	2.126
FRACTUR A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	DEFINIDA	5.863





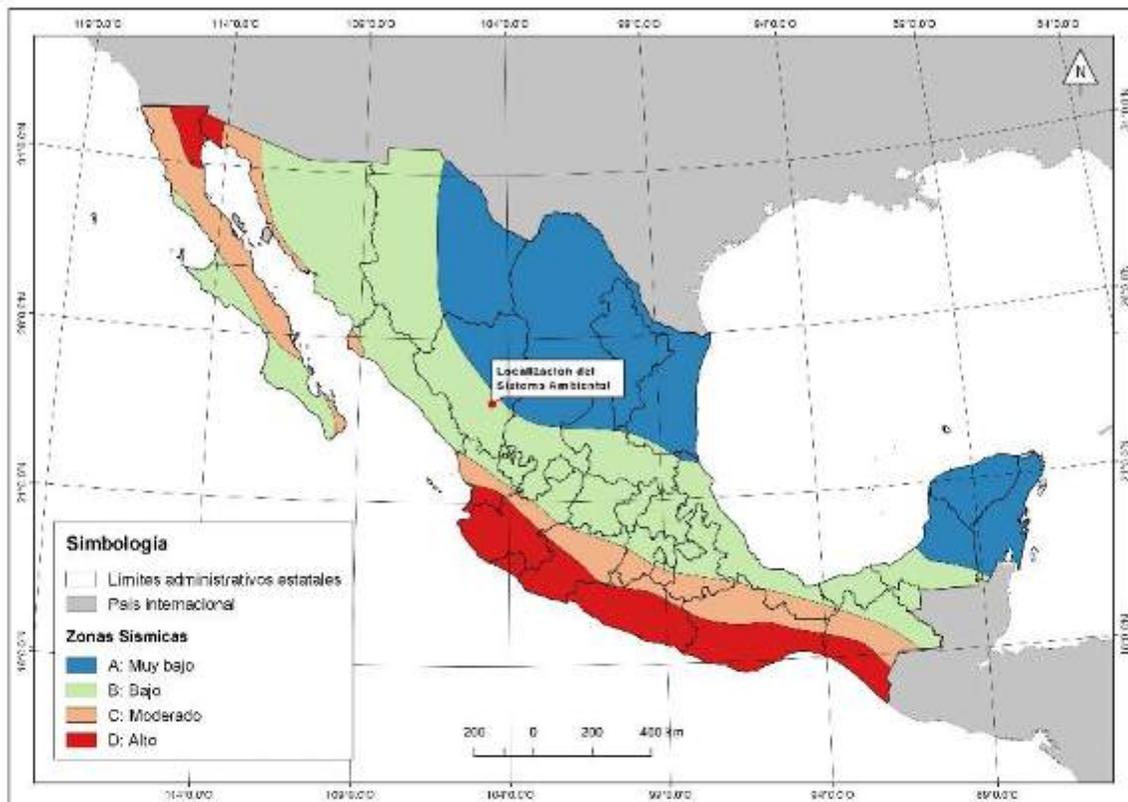
**Figura Error: no se encontró el origen de la referencia-9. Tipo de Geología presente en el Sistema Ambiental**

En el **Anexo 7.1** se presenta el plano de Geología presente en el sistema ambiental del proyecto.

#### **IV.2.2.3. Susceptibilidad de la zona**

De acuerdo a la Regionalización Sísmica de la República Mexicana, elaborada por la Comisión Federal de Electricidad (CFE) para el apoyo del diseño sísmico de estructuras, **la susceptibilidad de la zona del SA de presentar alguna actividad sísmica es baja**, al localizarse dentro de la Zona B. Esta división se realizó con base en los registros históricos de la frecuencia de sismos y la intensidad de los mismos, los cuales datan de aproximadamente a inicio del siglo.

Cabe mencionar que la República Mexicana está situada en una de las regiones sísmicamente más activas del mundo, enclavada dentro del área conocida como el Cinturón Circumpacífico donde se concentra la mayor actividad sísmica del planeta. La alta sismicidad en el país, es debido principalmente a la interacción entre las placas de Norteamérica, la de Cocos, la del Pacífico, la de Rivera y la del Caribe, así como a fallas locales que corren a lo largo de varios estados, aunque estas últimas menos peligrosas (SGM, 2014).



**Figura Error: no se encontró el origen de la referencia-10. Localización del sistema ambiental respecto a la Regionalización Sísmica de la República Mexicana**

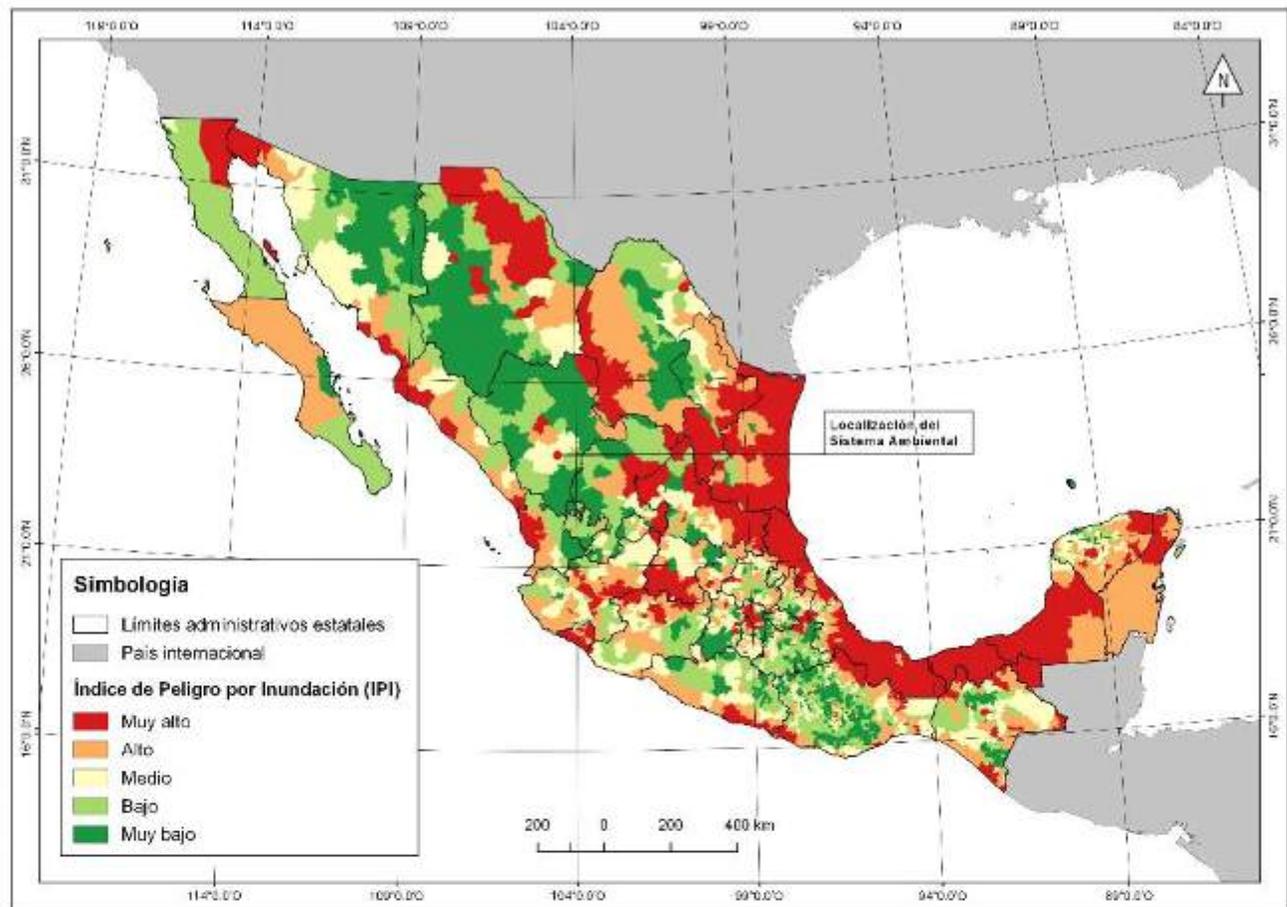
En este sentido, la República Mexicana se dividió en cuatro zonas sísmicas utilizándose los registros históricos de la actividad sísmica del país:

- La *Zona A* es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.
- Las *Zona B* y *C* son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.
- La *Zona D* es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

Por otro lado, con base en la clasificación del Índice de Peligro por Inundación (IPI) a nivel municipal, desarrollado por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED, 2016), la susceptibilidad de la zona donde se localiza el SA presenta un peligro de inundación *medio*.

Para determinar el peligro por inundación a escala municipal se calculó el porcentaje del área inundable de acuerdo con la proporción de su territorio. Asimismo, para obtener el IPI se utilizó como insumo base el índice de inundación de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, 2013) para un periodo de retorno de 5 años, construido con diversos factores que intervienen por parte de la precipitación pluvial y de las condiciones naturales determinantes de los escurrimientos (relieve del terreno, tipo y uso del suelo, entre otros).

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular  
"Lotes Campestres Molinillos"



**Figura Error: no se encontró el origen de la referencia-11. Ubicación del Sistema Ambiental con respecto a la susceptibilidad de peligro por inundación a nivel municipal**

### IV.2.3. Suelos

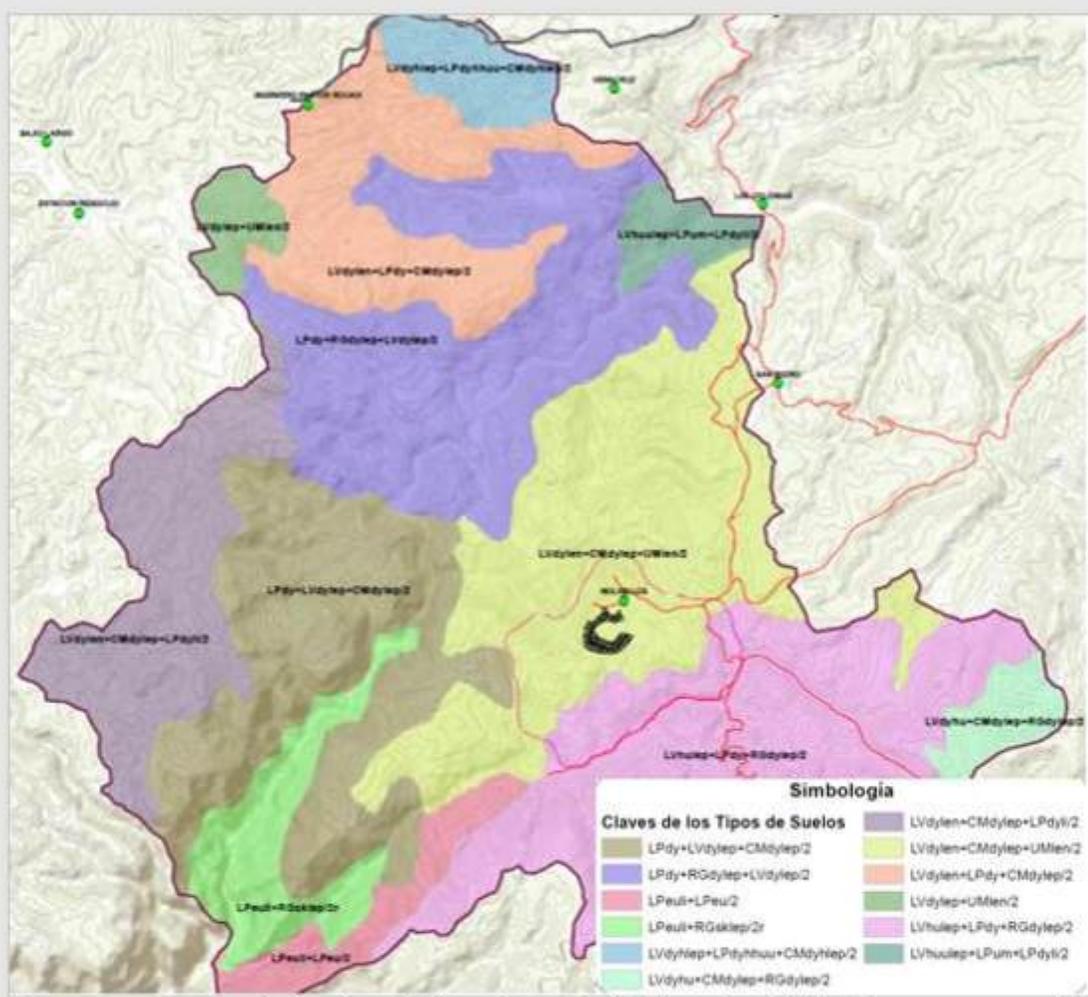
De acuerdo a la clasificación FAO-UNESCO adaptada para México por la Dirección de Estudios del Territorio Nacional (DETENAL), los suelos presentes en el área del SA de acuerdo a la capa Edafológica Serie II de INEGI (2014) se mencionan a continuación:

**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-24. Tipo de suelo presente en el sistema ambiental**

CLAVE	GRUP O 1	Calificador Primario Grupo 1	Calificador Secundario o Grupo 1	GRUP O 2	Calificador Primario Grupo 2	Calificador Secundario o Grupo 2	GRUP O 3	Calificador Primario Grupo 3	Calificador Secundario o Grupo 3	Clase Textura I	Frédica	SUPERFICIE (HA)
LPdy+LVdylep+CMdylep/2	LP	NO	dy	LV	dy	lep	CM	dy	lep	2	NO	1748.852
LPdy+RGdylep+LVdylep/2	LP	NO	dy	RG	dy	lep	LV	dy	lep	2	NO	1930.503
LPeuli+LPeu/2	LP	eu	li	LP	NO	eu	NO	NO	NO	2	NO	321.441
LPeuli+RGsklep/2r	LP	eu	li	RG	sk	lep	NO	NO	NO	2	r	540.298
LVdyhlep+LPdyhhuu+CMdyhlep/2	LV	dyh	lep	LP	dyh	huu	CM	dyh	lep	2	NO	314.488
LVdyhu+CMdylep+RGdylep/2	LV	dy	hu	CM	dy	lep	RG	dy	lep	2	NO	215.888
LVdylen+CMdylep+LPdyli/2	LV	dy	len	CM	dy	lep	LP	dy	li	2	NO	1088.717
LVdylen+CMdylep+UMlen/2	LV	dy	len	CM	dy	lep	UM	NO	len	2	NO	2297.458
LVdylen+LPdy+CMdylep/2	LV	dy	len	LP	NO	dy	CM	dy	lep	2	NO	1037.237
LVdylep+UMlen/2	LV	dy	lep	UM	NO	len	NO	NO	NO	2	NO	178.519
LVhulep+LPdy+RGdylep/2	LV	hu	lep	LP	NO	dy	RG	dy	lep	2	NO	2068.317
LVhuulep+LPum+LPdyli/2	LV	huu	lep	LP	NO	um	LP	dy	li	2	NO	194.380



Fuente: Diccionario de Datos Edafológicos. INEGI, 2014.



**Figura Error: no se encontró el origen de la referencia-12. Tipo de edafología presente en el Sistema Ambiental**

En el **Anexo 7.1** se presenta el plano de Edafología presente en el Sistema Ambiental que se definió para el proyecto.

**Textura del suelo:** Valor que se refiere a la proporción relativa a los diferentes tamaños individuales de partículas minerales del suelo menores a 2 mm de diámetro.

- 1.- Gruesa; 2.- Media; 3.- Fina

De acuerdo con la carta de Edafología Serie II Escala 1:250,000 la clase de textura del suelo dentro del sistema ambiental es mediana (Franco limoso).

**Limitante física superficial:** características del suelo definido de acuerdo con la presencia y abundancia de grava, piedra o capas fuertemente cementadas, en más del 30 % del área, que impiden o limitan el uso agrícola del suelo. Se presentan a profundidades variables, siempre menores a 100 cm.



**Dominio de valores:**

- Pedregosa (R)
- Gravosa (r).

**Grupos de suelos:**

- CAMBISOL (CM): Suelo que tiene un horizonte subsuperficial (Cámbico) que muestra evidencias de alteración y remoción, no tiene consistencia quebradiza y un espesor de por lo menos 15 cm. Los Cambisoles combinan suelos con formación de por lo menos un horizonte subsuperficial incipiente. La transformación del material parental es evidente por la formación de estructura y decoloración principalmente parduzca, incremento en el porcentaje de arcilla, y/o remoción de carbonatos.
- LEPTOSOL (LP): Suelo limitado en profundidad por roca dura continúa dentro de los primeros 25 cm desde la superficie hasta límite con el estrato rocoso.
- LUVISOL (LV): Suelo que tiene un incremento de acumulación de arcilla en el subsuelo (horizonte Árgico) y una capacidad de intercambio catiónico mayor de 24 cmol/kg de arcilla en todo su espesor.
- REGOSOL (RG): Suelo muy poco desarrollado, muy parecido al material de origen.

**Calificadores de grupos de suelos:**

- Calcárico (ca): que tiene material calcárico entre 20 y 50 cm de la superficie del suelo o entre 20 cm y roca continúa o una capa cementada o endurecida, lo que esté a menor profundidad.
- Cálxico (cc): que tiene un horizonte cálcico o concentraciones de carbonatos secundarios que comienzan dentro de los 100 cm de la superficie del suelo.
- Crómico (cr): que tiene dentro de 150 cm de la superficie del suelo una capa subsuperficial, de 30 cm o más de espesor, que tiene un hue Munsell más rojo que 7.5 YR o que tiene ambos, un hue de 7.5 YR y un croma, húmedo, de más de 4.
- Éutrico (eu): que tiene una saturación con bases (por NH<sub>4</sub>OAc 1 M) de 50 por ciento o más en la mayor parte entre 20 y 100 cm de la superficie del suelo o entre 20 cm y *roca continua* o una capa cementada o endurecida, o en una capa de 5 cm o más de espesor, directamente encima de *roca continua* si la *roca continua* comienza dentro de 25 cm de la superficie del suelo.
- Húmico (hu): que tiene el siguiente contenido de carbono orgánico en la fracción tierra fina como promedio ponderado: en Ferralsoles y Nitisoles, 1.4 por ciento o más hasta una profundidad de 100 cm desde la superficie del suelo mineral; en Leptosoles en los que aplica el calificador Hiperesquelético, 2 por ciento o más hasta una profundidad de 25 cm desde la superficie del suelo mineral; en otros suelos, 1 por ciento o más hasta una profundidad de 50 cm desde la superficie del suelo mineral.
- Epiléptico (lep): que tiene roca continua que comienza dentro de 50 cm de la superficie del suelo.
- Lítico (li): que tiene roca continua que comienza dentro de 10 cm de la superficie del suelo (sólo en Leptosoles).



- Lúvico (lv): que tiene un horizonte árgico que tiene una CIC (por NH<sub>4</sub>OAc 1 M) de 24 cmolc kg<sup>-1</sup> arcilla o más en todo su espesor o hasta una profundidad de 50 cm debajo de su límite superior, lo que esté a menor profundidad, ya sea comienza dentro de 100 cm de la superficie del suelo o dentro de 200 cm de la superficie del suelo si el horizonte árgico tiene por encima textura de arenoso franco o más gruesa en todo su espesor, y que tiene una saturación con bases (por NH<sub>4</sub>OAc 1 M) de 50 por ciento o más en la mayor parte entre 50 and 100 cm de la superficie del suelo. El horizonte árgico (del latín argilla, arcilla blanca) es un horizonte subsuperficial que tiene claramente mayor contenido de arcilla que el horizonte suprayacente
- Mólico (mo): que tiene un horizonte mólico. El horizonte mólico (del latín mollis, blando) es un horizonte superficial grueso, bien estructurado, oscuro, con alta saturación con bases y moderado a alto contenido de materia orgánica.
- Petrocálcico (pcp): que tiene un horizonte petrocálcico que comienza dentro de 100 cm de la superficie del suelo.
- Réndzico (rz): que tiene un horizonte mólico que contiene o está inmediatamente por encima de material calcárico o roca calcárea que contiene 40 por ciento o más de carbonato de calcio equivalente.
- Esquelético (sk): que tiene 40 por ciento o más (en volumen) de gravas u otros fragmentos gruesos promediado en una profundidad de 100 cm de la superficie del suelo o hasta roca continua o una capa cementada o endurecida, lo que esté a menor profundidad.
- Vértico (vr): que tiene un horizonte vértico o propiedades vérticas que comienzan dentro de 100 cm de la superficie del suelo. El horizonte vértico (del latín vertere, dar vuelta) es un horizonte subsuperficial arcilloso que, como resultado de expansión y contracción, presenta superficies pulidas (slickensides) y agregados estructurales en forma de cuña. Un horizonte vértico contiene 30 por ciento o más de arcilla en todo su espesor; tiene agregados estructurales en forma de cuña con un eje longitudinal inclinado entre 10° y 60° respecto de la horizontal; tiene slickensides; y tiene un espesor de 25 cm o más.

#### IV.2.4. Recursos Hidrológicos

##### a) Hidrología superficial

El SA forma parte de la Región Hidrológica 11 (RH11), denominada Presidio-San Pedro. El agua que escurre en un río es captada en un área determinada, por lo general por la conformación del relieve, a esta área se le llama Cuenca Hidrológica; esta a su vez, se agrupa en regiones hidrológicas. Una región hidrológica es la agrupación de varias cuencas hidrológicas con niveles de escurrimiento superficial muy similares.

*Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-25. Clasificación Hidrológica del Sistema Ambiental*

REGIÓN		CUENCA		SUBCUENCA	
CLAVE	NOMBRE	CLAVE	NOMBRE	CLAVE	NOMBRE
RH11	Presidio-San Pedro	B	R. Acaponeta	c	R. Espíritu Santo

La microcuenca "Pastor Rouaix" (donde se encuentra el proyecto), cuenta una superficie de 11,934.072 ha., dentro de la cual los escurrimientos hídricos superficiales considerando la presencia



de su flujo son perennes y en menor medida intermitentes mismos que a continuación se presenta la información de las longitudes, caudal mínimo y máximo que sustentan.

A continuación, se presentan los elementos hidrográficos principales de la Cuenca.

**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-26. Elementos hidrológicos predominantes en el SA**

ATRIBUTO	A. EL ESPÍRITU SANTO	A. EL ALAMILLO	A. LOS AJOLOTES
Identificador	2703128	2702674	2703224
Clave de Subcuenca	RH11Bc	RH11Bc	RH11Bc
Clave del conjunto topográfico escala 1:50000	f13a29	f13a29	f13a29
Tipo de entidad	101	101	101
Entidad	CORRIENTE DE AGUA	CORRIENTE DE AGUA	CORRIENTE DE AGUA
Código de rasgo	3272	3272	3272
Condición de la corriente	PERENNE	PERENNE	PERENNE
Edición	0	0	0
Fecha	36891	36891	36891
Habilitar o deshabilitar segmentos en red geométrica (enabled)	1	1	1
Descripción del campo Enabled (Ciclo o bifurcación)			
Calificador de Representación Geométrica	0	0	0
Identificador del punto de drenaje	1	1	1
Identificador de secuencia	1850	1981	1876
Magnitud de orden (clasificación de Strahler) nivel subcuenca	5	4	3
Nivel de corriente a nivel de subcuenca (Drain Stream Level)	1	2	2
Longitud (m)	18452.000	3000.000	5965
Arbólate Sum - Sumatoria de longitudes de líneas de flujo aguas arriba (m)	372015.2555	30582.5303	14015.6102
Longitud de trayectoria (sumatoria de longitudes aguas abajo) m	34358.0389	40244.0228	38567.7561

## b) Hidrología subterránea

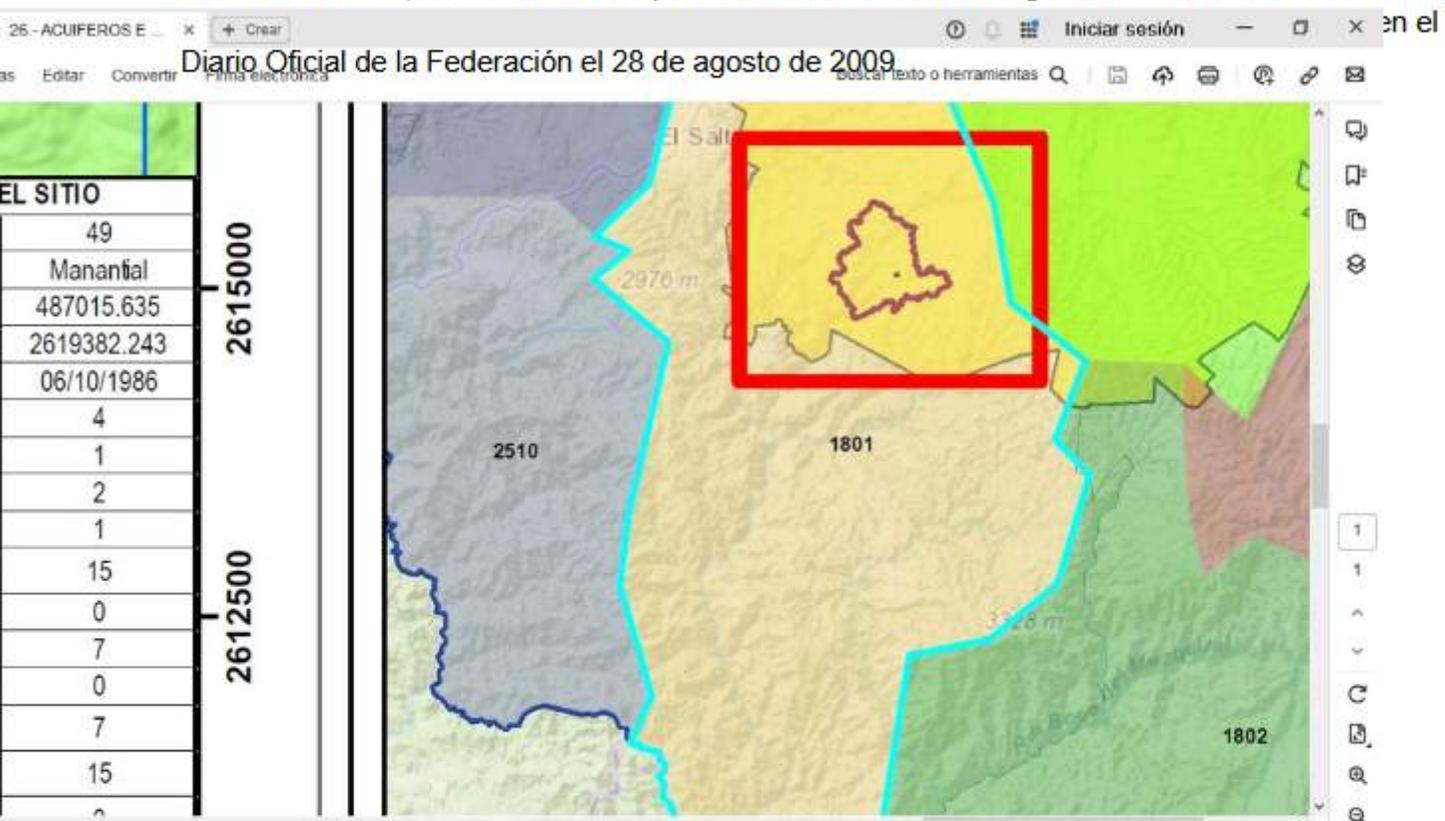
El SA se localiza en lo relativo al conocimiento de la hidrología subterránea es de mencionar que de acuerdo a la consulta realizada en el Sistema de Información Geográfica de Agua Subterránea (SIGMAS) esta superficie se localiza dentro del acuífero "1801" denominado Acuífero Valle Acaponeta-Cañas.

El acuífero costero Valle Acaponeta-Cañas, clave 1801, se localiza en la porción noroeste del Estado de Nayarit, y cubre una superficie de 9,846.81 km<sup>2</sup> y está emplazado en municipios del Estado de Nayarit y del Estado de Durango. Los municipios emplazados parcialmente dentro de los límites del acuífero, hacia la porción sur, y que pertenecen al Estado de Nayarit son Santiago Ixcuintla, Tuxpan, Rosamorada, Tecuala, Acaponeta y Huajicori. Los municipios emplazados parcialmente dentro de los



límites del acuífero, hacia la porción norte, y que pertenecen al Estado de Durango son Pueblo Nuevo y Durango. Administrativamente, corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Pacífico Norte.

Los límites del acuífero Valle Acaponeta-Cañas, clave 1801, están definidos por los vértices de la poligonal simplificada cuyas coordenadas se presentan a continuación y que corresponden a las incluidas en el "ACUERDO por el que se da a conocer la ubicación geográfica de 371 acuíferos del territorio nacional, se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de 282 acuíferos, y



**Figura Error: no se encontró el origen de la referencia-13. Localización del SA en el Acuífero 1081**

En el Cuadro siguiente se presenta la información respecto a la disponibilidad media anual de agua subterránea del acuífero Valle Acaponeta-Cañas, en donde se observa que en este último se presenta el valor más crítico de déficit. Para la actualización de la disponibilidad de agua se consideraron los cambios en el comportamiento de los niveles de agua subterránea, la recarga y descarga natural comprometida, el volumen de extracción y almacenamiento, así como los volúmenes concesionados de agua subterránea e inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua. Cabe mencionar que el agua extraída es utilizada en mayor medida para riego agrícola, le sigue en proporción el uso público urbano, uso industrial, pecuario y en menor escala otros servicios.

**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-27. Disponibilidad de agua subterránea de los acuíferos identificados en el Sistema Ambiental**

Clave	Nombre	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	Déficit
1801	Valle Acaponeta-Cañas	Cifras en millones de m <sup>3</sup> anuales					
		30.0	10.0	18.571177	10.6	1.428823	0.0000

R: Recarga media anual; DNCOM: Descarga natural comprometida; VCAS: Volumen concesionado de agua subterránea; VEXTET: Volumen de extracción de agua subterránea consignado en estudios técnicos; DAS: Disponibilidad media anual de



Figura Error: no se encontró el origen de la referencia-14. Hidrología superficial en el Sistema Ambiental

### IV.3. Aspectos bióticos

#### IV.3.1. Vegetación Terrestre

En el territorio mexicano confluyen flora de dos regiones biogeográficas, la Holártica y la Neotropical, y dentro de estas se agrupan 17 provincias florísticas Rzedowski, (1978). El estudio se ubica en la provincia florística de la Altiplanicie, la cual corresponde a la región Neotropical, Región Xerofítica Mexicana el reino Neotropical. Esta provincia florística se extiende desde Chihuahua y Coahuila en el norte hasta Michoacán, Estado de México, Tlaxcala y Puebla en el sur, siendo la provincia más extensa del país. Ubicado en un rango altitudinal de entre 1,944 y 2,811 m, y una de sus características notables es la presencia de los géneros *Pinus sp.*, *Quercus sp.*, *Juniperus sp.*, *Arbutus sp.* y *Alnus sp.*

#### A. Datos acerca de la flora silvestre en el Sistema Ambiental

Entre los tipos de vegetación que podemos encontrar en el Sistema Ambiental, la cual presenta característica de la región de la sierra, con diferentes características tenemos asociaciones de Bosque de Pino, Bosque de Pino-Encino y Bosque de Encino, principalmente. En el Sistema Ambiental la vegetación arbórea que se encuentra pino, encino, aile, tascate, madroño; en el estrato arbustivo se encuentran gatuños, jarilla, manzanilla, encinilla, entre otros.

Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-28. Distribución de los tipos de vegetación y uso del suelo presentes en el sistema ambiental

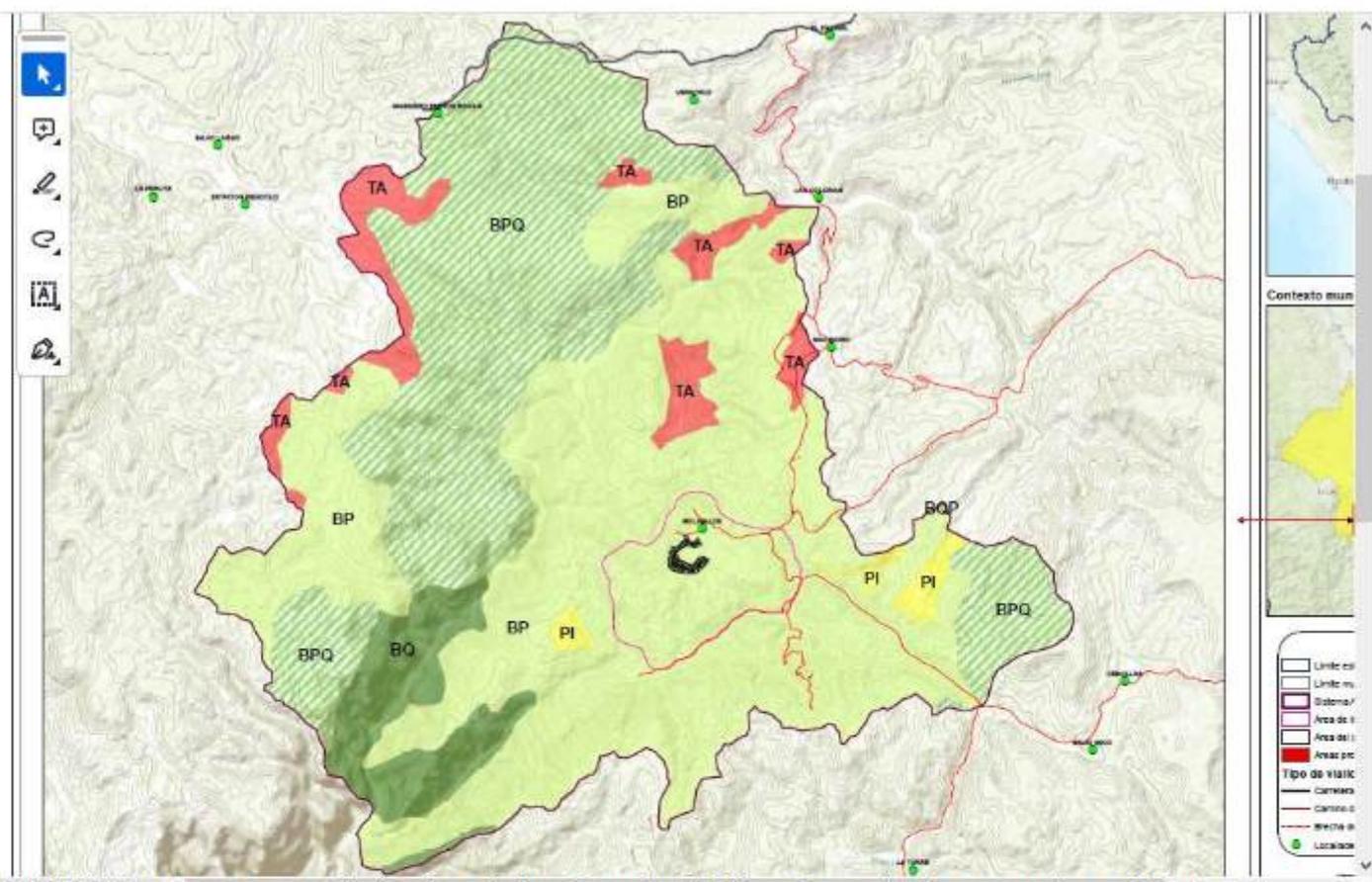
CLAVE	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE (HA)	PORCENTAJE (%)
BP	BOSQUE DE PINO	Es una comunidad siempre verde constituida por árboles del género <i>Pinus</i> , de amplia distribución y con aproximadamente 49 especies, 18 variedades, 2 subespecies en las cadenas montañosas de todo el país desde los 300 m de altitud hasta los 4 200 m en el límite altitudinal de la vegetación arbórea. Estos bosques que se encuentran asociados con	6,562.362	54.99



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular  
"Lotes Campestres Molinillos"

CLAVE	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE (HA)	PORCENTAJE (%)
		encinares y otras especies, son los de mayor importancia económica en la industria forestal país por lo que prácticamente todos soportan actividades forestales como aserrío, resinación, obtención de pulpa para celulosa, postería y recolección de frutos y semillas.		
PI	PASTIZAL INDUCIDO	Es aquel que surge cuando es eliminada la vegetación original. Este pastizal puede aparecer como consecuencia de desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia. Son de muy diversos tipos y aunque cabe observar que no hay pastizales que pudieran considerarse como totalmente libres de alguna influencia humana, el grado de injerencia del hombre es muy variable y con frecuencia difícil de estimar. Aun haciendo abstracción de los pastos cultivados, pueden reconocerse muchas áreas cubiertas por el pastizal inducido, que sin duda alguna sostenían otro tipo de vegetación antes de la intervención del hombre y de sus animales domésticos.	160.130	1.34
BPQ	BOSQUE DE PINO-ENCINO	Se encuentra en la Meseta Central en las laderas de exposición sur y oeste, entre los 1300 y 3000 msnm de altitud, excepcionalmente baja a los 400 msnm. La mezcla de pino y encino es lo más frecuente, pero se pueden presentar condiciones puras de pino o de encino; ocupando pequeñas áreas están los bosques de ciprés.	3,835.857	32.14
BQ	BOSQUE DE ENCINO	Comunidades vegetales constituidas por el género <i>Quercus</i> (encinos, robles) que en México, salvo condiciones muy áridas se encuentran prácticamente desde el nivel del mar, hasta los 2 800 msnm. Se encuentra muy relacionado con los bosques de pino, formando una serie de bosques mixtos con especies de ambos géneros.	750.594	6.29
BQP	BOSQUE DE ECINO-PINO	Se encuentra generalmente en regiones templadas y semifrías, y montañosas, presentando una amplia variedad de diversidad florística y ecológica. El bosque de encino junto con el de pino representan uno de los recursos forestales económicos más importantes de nuestro país. Este se basa de acuerdo a la proporción que presenta la distribución de los géneros presentes en el entorno.	1.7561	0.01
TA	AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL	Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, sea independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, un año o más de diez como los cultivos de verano. Incluye los que reciben agua invernal como el garbanzo.	623.371	5.22
<b>Total=</b>			<b>11,934.072</b>	<b>100.00</b>





**Figura Error: no se encontró el origen de la referencia-15. Tipo de vegetación presente en el Sistema Ambiental**

En el **Anexo 7.1** se presenta el plano de Vegetación y Uso del Suelo presente en el Sistema Ambiental del proyecto.

A continuación, se describe el listado de flora representativo del sistema ambiental:

**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-29. Listado de Flora presente en el Sistema Ambiental**

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	CATEGORIA DE RIESGO*
encino	<i>Quercus rugosa</i>	No se encuentra en la Norma
pino prieto	<i>Pinus leiophylla</i>	No se encuentra en la Norma
pino real	<i>Pinus engelmannii</i>	No se encuentra en la Norma
pino ocote	<i>Pinus teocote</i>	No se encuentra en la Norma
encino	<i>Quercus sideroxyla</i>	No se encuentra en la Norma
pino alazan	<i>Pinus durangensis</i>	No se encuentra en la Norma
tascate	<i>Juniperus deppeana</i>	No se encuentra en la Norma
madroño	<i>Arbutus xalapensis</i>	No se encuentra en la Norma
pino triste	<i>Pinus lumholtzii</i>	No se encuentra en la Norma
encino coco	<i>Quercus coccolobifolia</i>	No se encuentra en la Norma
pino cahuite	<i>Pinus ayacahuite</i>	No se encuentra en la Norma
encino durifolia	<i>Quercus durifolia</i>	No se encuentra en la Norma
pino chino	<i>Pinus cooperi</i>	No se encuentra en la Norma



NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	CATEGORIA DE RIESGO*
manzanilla	<i>Arctostaphylos pungens</i>	No se encuentra en la Norma
hierba de la gallina	<i>Helianthemum glomeratum</i>	No se encuentra en la Norma
pollo	<i>Tinantia erecta</i>	No se encuentra en la Norma
zacate de bosque	<i>Aegopogon cenchroides</i>	No se encuentra en la Norma
salvia	<i>Salvia tiliifolia</i>	No se encuentra en la Norma
mano de león	<i>Montonoa tomentosa</i>	No se encuentra en la Norma
helecho	<i>Pteridium aquilinum</i>	No se encuentra en la Norma
hierba de burro	<i>Stevia tomentosa</i>	No se encuentra en la Norma
matarique	<i>Psacalium sinuatum</i>	No se encuentra en la Norma
fresa silvestre	<i>Fragaria mexicana</i>	No se encuentra en la Norma
cardo	<i>Cirsium raphilepis</i>	No se encuentra en la Norma
oreja de ratón	<i>Chimaphila maculata</i>	No se encuentra en la Norma

\*NOM-059-SEMARNAT-2010

La vegetación se clasifico basándose en González *et al.*, (2004), autores que describen la vegetación para el estado de Durango. Para la descripción de la vegetación presente en el área del proyecto se realizó un recorrido por toda el área propuesta para el establecimiento del proyecto y dentro del SA.

#### A. Metodología de muestreo de la vegetación y uso del suelo en el SA

Para la descripción general de la vegetación presente en el área se consultaron la Carta de Uso de Suelo y Vegetación elaborada por el INEGI, los tipos de vegetación de México de Rzedowski (1978), así como bibliografía particular de la región. Adicionalmente se realizaron recorridos y monitoreos de campo que permitieron corroborar la información recopilada, así como registrar aquellas especies cuyas poblaciones son reducidas en número, cobertura y distribución y que las técnicas de muestreo no permiten su registro.

La diversidad florística se determinó mediante recorridos *in extenso*. Dichos recorridos se realizaron en toda el área de estudio, aparentemente con disturbio moderado, se realizaron en puntos distribuidos en forma estratégica para detectar las posibles variantes en vegetación. Por lo que se realizó un muestreo de toda la vegetación dentro del proyecto. Los tipos de vegetación se definieron aplicando la clasificación de INEGI en su carta de uso de suelo y vegetación.

La identificación de las especies se realizó *in situ* y los especímenes con duda desconocidos fueron identificados por expertos en flora de la región. Además, se realizó un recorrido general en el área que ocupará el proyecto, mismo que se utilizó para revisar la existencia de especies de interés comercial y de las endémicas o con categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Se emplearon 10 unidades muestrales con forma circular de 500 m<sup>2</sup> de superficie para cada unidad muestral, en donde se registró información florística (árboles, arbustos y herbáceas). La intensidad del muestreo (*i*) está determinada por la relación entre la superficie total de las unidades muestrales y la superficie de la población, este último concepto corresponde a la superficie del proyecto, la cual se obtiene mediante una operación aritmética simple:

$$i = \frac{\text{Superficie total de la muestra (m}^2\text{)}}{\text{Superficie de la población (m}^2\text{)}} \times 100$$



Por lo tanto:

$$i = \frac{5,000}{119,340,720.00} = 0.0000418 \times 100 = 0.00418$$

Así, la intensidad de muestreo en el área del sistema ambiental es de 0.00418% respecto a la superficie de la población.

Con base en la revisión del régimen de protección o estado de riesgo de la vegetación identificada, los elementos existentes en el área del proyecto no se encuentran bajo alguna categoría de riesgo; las cuales son: Probablemente extinta en el medio silvestre (E), En peligro de extinción (P), Amenazadas (A) y Sujetas a protección especial (Pr).

### Estado actual de la vegetación en el área de estudio

Para elaborar una evaluación del estado actual de la vegetación se midieron diversos parámetros de ésta, y utilizando los datos de muestreo se obtuvieron los valores de importancia ecológica: Primero, la riqueza de especies refleja distintos aspectos de la biodiversidad. Segundo, a pesar de que existen muchas aproximaciones para definir el concepto de especie, su significado es ampliamente entendido (Aguilera y Silva, 1997; Mayer, 1992). Tercero, al menos para ciertos grupos, las especies son fácilmente detectables y cuantificables. Y cuarto, aunque el conocimiento taxonómico no es completo existen muchos datos disponibles sobre números de especies.

### Índice de Diversidad Shannon-Wiener (H)

El índice de Shannon considera que los individuos se muestran al azar a partir de una población "indefinidamente grande", esto es, una población efectivamente infinita. Este se calcula a partir de la siguiente ecuación (Shannon *et al.*, 1949):

$$H = -\sum p_i (\ln p_i)$$

Dónde:  $n_i$  es la frecuencia de cada especie en una muestra y  $N$  es el número total de individuos en esa muestra.

$$p_i = n_i / N$$

### Valor de Importancia Ecológica (VIE)

Este índice indica la relevancia y nivel de ocupación del sitio de una especie con respecto a los demás, en función de su cuantía, frecuencia, distribución y dimensión de los individuos de dicha especie (Krebs, 1985).

El análisis del valor de importancia de las especies cobra sentido si tenemos presente que el objetivo de medir la biodiversidad es, además de aportar conocimientos a la teoría ecológica, contar con parámetros que nos permitan tomar decisiones o emitir recomendaciones a favor de la conservación del taxa o áreas amenazadas, o monitorear el efecto de las perturbaciones en el ambiente.

Los parámetros ecológicos frecuencia, dominancia y densidad relativas, son necesarios para estimar el valor de importancia ecológica de las especies observadas (Franco *et al.*, 1989).

**Frecuencia**  $Fr = \frac{Fri}{Ft} * 100$  Dónde:  $Fri$ = Número de sitios de muestreo en que aparece una especie,  $Ft$ = Número total de sitios de muestreo.



**Dominancia**  $Dr = \frac{ABi}{ABT} * 100$  Dónde:  $ABi$ = área basal de la especie  $i$ ,  $ABT$ = área basal de todas las especies.

**Densidad**  $Dr = \frac{NAi}{NAT} * 100$  Dónde:  $NAi$ = número de árboles de la especie  $i$ ,  $NAT$ = número de árboles de las especies presentes.

De acuerdo al índice de **Shannon – Wiener** la comunidad evaluada presenta 8 especies en el estrato arbóreo con un índice de **1.9029** lo que nos indica una diversidad media para los sitios registrados en el Bosque de pino-encino (BPQ).

La máxima diversidad que puede alcanzar el estrato arbóreo en el proyecto la  $H'$  calculada es de **0.82** lo que nos indica que nuestro estrato está lejos de alcanzar la máxima diversidad.

La comunidad en el estrato arbustivo presentó una especie por lo que no fue posible calcular el un índice de **Shannon – Wiener**.

Finalmente, en el estrato herbáceo se registraron **8** especies, donde se obtuvo un índice de Shannon-Wiener de **1.4977** lo que nos indica una diversidad media.

**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-30. Cálculo de los Índice de diversidad para BPQ en el SA**

ESTRATO ARBOREO					
No.	Nombre Científico	Ni	pi	ln(pi)	H (SHANNON)
1	<i>Arbutus xalapensis</i>	18	0.07531	-2.58609	-0.19477
2	<i>Juniperus deppeana</i>	6	0.02510	-3.68470	-0.09250
3	<i>Pinus durangensis</i>	23	0.09623	-2.34097	-0.22528
4	<i>Pinus engelmannii</i>	40	0.16736	-1.78758	-0.29918
5	<i>Pinus leiophylla</i>	40	0.16736	-1.78758	-0.29918
6	<i>Pinus teocote</i>	17	0.07113	-2.64325	-0.18801
7	<i>Quercus rugosa</i>	27	0.11297	-2.18063	-0.24635
8	<i>Quercus sideroxyla</i>	68	0.28452	-1.25696	-0.35763
		<b>239</b>			<b>-1.90290</b>
				Riqueza S =	8
				H Calculada =	<b>1.90290</b>
				Equidad J	<b>0.915099</b>
ESTRATO HERBACEO					
No.	Nombre Científico	Ni	pi	ln(pi)	H (SHANNON)
1	<i>Aegopogon cenchroides</i>	36	0.52174	-0.65059	-0.33944
2	<i>Helianthemum glomeratum</i>	12	0.17391	-1.74920	-0.30421
3	<i>Psacalium sinuatum</i>	7	0.10145	-2.28820	-0.23214
4	<i>Pteridium aquilinum</i>	5	0.07246	-2.62467	-0.19019
5	<i>Salvia tiliifolia</i>	2	0.02899	-3.54096	-0.10264
6	<i>Stevia tomentosa</i>	4	0.05797	-2.84781	-0.16509
7	<i>Montonoa tomentosa</i>	2	0.02899	-3.54096	-0.10264
8	<i>Fragaria mexicana</i>	1	0.01449	-4.23411	-0.06136



		69			-1.49770
				Riqueza S =	8
				H Calculada =	1.49770
				Equidad J	0.72024

#### IV.3.2. Fauna

**Consideraciones biogeográficas.** La distribución de la mayoría de las especies de mamíferos y aves está correlacionada con la variedad y abundancia de la vegetación, así como la estructura que ésta presente (MacArthur y MacArthur, 1961; Baker, 1962) la cual por su parte depende ampliamente de los factores fisiográficos y climáticos.

**Metodología:** Las comunidades faunísticas constituyen un recurso natural sumamente importante cuya conservación resulta necesaria para el funcionamiento y equilibrio de los ecosistemas. Dichos organismos son excelentes indicadores del estado de conservación del ecosistema. Por lo que es de suma importancia, efectuar una evaluación de la fauna silvestre con el objetivo de cubrir los siguientes tres objetivos:

- Seleccionar un grupo faunístico la estabilidad o desequilibrio ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto.
- Identificar especies con algún régimen de conservación derivado de la normatividad mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010).
- Considerar aquellas especies que serán afectadas por el establecimiento del proyecto y que no se encuentran en ningún régimen de conservación.

La descripción de la fauna, se efectuó de acuerdo a los cuatro grupos filogenéticos (anfibios, reptiles, aves y mamíferos), indicadores de la calidad de hábitat de los vertebrados terrestres, porque son fácilmente organismos identificables en campo (a diferencia de los invertebrados como insectos y arácnidos), excelentes indicadores de disturbios y parte del espacio cultural, social y económico de la sociedad humana.

Para la caracterización faunística del área de estudio se realizó una revisión bibliográfica para determinar la presencia de especies terrestres a encontrar en el sitio del proyecto, la cual se verificó posteriormente durante recorridos y muestreo de campo realizados en el mes de junio de 2024.

La metodología empleada para la obtención de un listado de especies de fauna fue la técnica de puntos de observación, la cual consiste en sitios con un rango de visibilidad amplio. Durante cada sitio, se registraron todas las especies de vertebrados observados. Se optó por el hecho de que la fauna presente en el estado de Durango es una de las mejores descritas en el país, lo cual justifica las metodologías anteriormente mencionadas.

La identificación de las especies se realizó *in situ* mediante métodos directos como observaciones de los organismos y por métodos indirectos que se basan en la interpretación de los rastros que dejan los vertebrados durante sus actividades cotidianas como huellas, excretas, esqueletos, sitios de descanso, madrigueras, nidos, cantos, plumas, etc., para la totalidad de los grupos.

Con el material de apoyo en la determinación de los especímenes se utilizaron las siguientes guías de campo y literatura disponible, Sttebins (1985) y Conant y Collins (1997) para reptiles; Sibley (2001), rusel y Monson (1998), Pyle (1997) y National Geographic (1987) para aves; Caire (1978), Burt y



Grossenheiderr (1980) y May (1981), para mamíferos. Como equipo de observación se utilizaron binoculares de 7 x 21 con zoom a 40 X.

Adicionalmente y de manera complementaria se aplicó una encuesta a los habitantes del sitio del proyecto, y con ayuda de guías de campo se identificaron especies no presentes durante los muestreos. En los siguientes listados aparecen las especies que fueron registradas en el área del sistema ambiental, así como revisión de bibliografía.

**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-31. Aves registradas en el Sistema Ambiental**

Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo
<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper	Protección especial (Pr)
<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe corona negra	No se encuentra en la Norma
<i>Myioborus miniatus</i>	Pavito alas negras	No se encuentra en la Norma
<i>Aphelocoma ultramarina</i>	Chara gris	No se encuentra en la Norma
<i>Contopus pertinax</i>	Papamoscas José María	No se encuentra en la Norma
<i>Vireo solitarius</i>	Vireo anteojillo	No se encuentra en la Norma
<i>Baeolophus wollweberi</i>	Carbonero embrinado	No se encuentra en la Norma
<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	No se encuentra en la Norma
<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla negra menor	Protección especial (Pr)
<i>Catartes aura</i>	Aura	No se encuentra en la Norma
<i>Catherpes mexicanus</i>	Chivirin	No se encuentra en la Norma
<i>Certhia americana</i>	Trepatroncos	No se encuentra en la Norma
<i>Megasceryle alcyon</i>	Martin pescador	No se encuentra en la Norma
<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero	No se encuentra en la Norma
<i>Columbina inca</i>	Torcasita	No se encuentra en la Norma
<i>Corvus corax</i>	Cuervo	No se encuentra en la Norma
<i>Cyanocitta stelleri</i>	Chivo	No se encuentra en la Norma
<i>Empidonax occidentalis</i>	Mosquero gris	No se encuentra en la Norma
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano	No se encuentra en la Norma
<i>Vireo huttoni</i>	Vireo reyezuelo	No se encuentra en la Norma
<i>Junco Phaeonotus</i>	Ojitos de lumbre	No se encuentra en la Norma
<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo	No se encuentra en la Norma
<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero	No se encuentra en la Norma
<i>Meleagris gallopavo</i>	Guajolote silvestre	No se encuentra en la Norma
<i>Myioborus pictus</i>	Chipe ala blanca	No se encuentra en la Norma
<i>Patagioenas fasciata</i>	Paloma de collar	No se encuentra en la Norma
<i>Peucedramus taeniatus</i>	Ocotero enmascarado	No se encuentra en la Norma
<i>Pipilo maculatus</i>	Pavito	No se encuentra en la Norma
<i>Psaltriparus minimus</i>	Sastrecillo	No se encuentra en la Norma
<i>Corthylio calendula</i>	Reyezuelo	No se encuentra en la Norma
<i>Sayornis nigricans</i>	Mosquero negro	No se encuentra en la Norma
<i>Sialia mexicana</i>	Azulejo	No se encuentra en la Norma
<i>Sitta carolinensis</i>	Sita	No se encuentra en la Norma
<i>Sphyrapicus nuchalis</i>	Chupasavia de nuca roja	No se encuentra en la Norma
<i>Spizella pallida</i>	Gorrion arlequin	No se encuentra en la Norma
<i>Spizella passerina</i>	Gorrion de ceja blanca	No se encuentra en la Norma
<i>Turdus migratorius</i>	Buchona	No se encuentra en la Norma



Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo
<i>Zenaida asiática</i>	Paloma ala blanca	No se encuentra en la Norma
<i>Zenaida macroura</i>	Huilota	No se encuentra en la Norma

**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-32. Mamíferos registrados en el Sistema Ambiental**

Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo
Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote	No se encuentra en la Norma
	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	No se encuentra en la Norma
Mustelidae	<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo	No se encuentra en la Norma
Sciuridae	<i>Sylvilagus cunicularis</i>	Conejo de monte	No se encuentra en la Norma
	<i>Sciurus nayaritensis</i>	Ardilla colorada	No se encuentra en la Norma
	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris	No se encuentra en la Norma
	<i>Neotamias durangae</i>	Chichimoco	No se encuentra en la Norma
Tayassuidae	<i>Dicotyles tajacu</i>	Jabalí	No se encuentra en la Norma
Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	No se encuentra en la Norma
Felidae	<i>Puma concolor</i>	Puma	No se encuentra en la Norma
Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	No se encuentra en la Norma

**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-33. Anfibios y Reptiles registrados en el Sistema Ambiental**

Nombre científico	Nombre común	Categoría de Riesgo
<i>Elgaria kingii</i>	Lagarto escorpión	Pr, (Protección especial)
<i>Plestiodon biliniatus</i>	Eslizón nariz corta	No se encuentra en la Norma
<i>Sceloporus jarrovii</i>	Lagartija escamosa	No se encuentra en la Norma
<i>Crotalus molossus</i>	Víbora de cascabel	Pr, (Protección especial)
<i>Thamnophis eques</i>	Culebra rallada	A, (Amenazada)

Con base en la revisión de los listados de fauna de las especies animales detectadas por el recorrido de campo, además de la fauna que se reporta para la región, se concluye que en el área de estudio se encuentran especies de fauna bajo alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, que establece el listado de especies y subespecies de fauna y flora silvestre terrestre y acuática en peligro de extinción (P), sujetas a protección especial (Pr) y amenazadas (A).

En el **Anexo 8** se presenta el **Programa de Rescate y Protección de Fauna Silvestre** para las especies susceptibles de afectación por las actividades que involucra el desarrollo del proyecto inmobiliario.

### Evaluación del estado actual de la fauna silvestre en el SA

El sitio presenta valores variables dependiendo del componente faunístico. Para el caso de la ornitofauna el valor de  $H' = 3.3278$ , con lo cual podemos deducir que la influencia antropogénica en el sitio es importante y determinante en su composición, pese a lo anterior, el valor es aceptable, considerando que las aves tienen la capacidad de moverse en grandes extensiones de terrenos y el sitio en estudio representa áreas de paso y/o alimentación, no así de refugio o reproducción. En relación a la mastofauna, el sitio si representa un área más limitada para su desarrollo, lo cual se ve reflejado en su valor obtenido ( $H' = 2.2549$ ), esto, como consecuencia directa de la presencia



humana, la cual es más determinante en sus procesos biológicos. Para el caso de la herpetofauna, se obtuvo un valor muy bajo, ya que se registraron 5 especies ( $H' = 1.3823$ ).

Dado los resultados expuestos, se concluye que el sitio presenta una perturbación humana importante, pero no así determinante, dado que aún se pudieran realizar actividades que tengan como fin evitar el deterioro ambiental en el sitio y que en el mediano plazo, ofrezcan a la fauna silvestre un sitio adecuado para el desarrollo de sus procesos biológicos y evolutivos.

**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-34. Estimación de Índices de diversidad de fauna silvestre en el SA**

AVES									
Especie	Frecuencia	Índice de Shannon-Wiener					Índice Simpson	Menhinick	Margalef.
		Pi	ln(pi)	log(pi)	pixln(pi)	pixlog(pi)			
<i>Accipiter cooperii</i>	1	0.00380	-5.62762	-2.44404	-0.02024	-0.00879	1.294E-05	2.33906	6.75241
<i>Aphelocoma ultramarina</i>	16	0.05755	-2.85503	-1.23992	-0.16432	-0.07136	3.312E-03		
<i>Baeolophus wollweberi</i>	7	0.02518	-3.68171	-1.59895	-0.09270	-0.04026	6.340E-04		
<i>Buteo jamaicensis</i>	3	0.01079	-4.52901	-1.96692	-0.04887	-0.02123	1.165E-04		
<i>Buteogallus anthracinus</i>	1	0.00380	-5.62762	-2.44404	-0.02024	-0.00879	1.294E-05		
<i>Catartes aura</i>	3	0.01079	-4.52901	-1.96692	-0.04887	-0.02123	1.165E-04		
<i>Catherpes mexicanus</i>	4	0.01439	-4.24133	-1.84198	-0.06103	-0.02650	2.070E-04		
<i>Certhia americana</i>	5	0.01799	-4.01818	-1.74507	-0.07227	-0.03139	3.235E-04		
<i>Megasceryle alcyon</i>	2	0.00719	-4.93447	-2.14301	-0.03550	-0.01542	5.176E-05		
<i>Colaptes auratus</i>	4	0.01439	-4.24133	-1.84198	-0.06103	-0.02650	2.070E-04		
<i>Columba inca</i>	14	0.05036	-2.98856	-1.29792	-0.15050	-0.06536	2.536E-03		
<i>Corvus corax</i>	5	0.01799	-4.01818	-1.74507	-0.07227	-0.03139	3.235E-04		
<i>Cyanocitta stelleri</i>	27	0.09712	-2.33178	-1.01268	-0.22647	-0.09835	9.433E-03		
<i>Empidonax occidentalis</i>	4	0.01439	-4.24133	-1.84198	-0.06103	-0.02650	2.070E-04		
<i>Falco sparverius</i>	1	0.00380	-5.62762	-2.44404	-0.02024	-0.00879	1.294E-05		
<i>Junco Phaeonotus</i>	19	0.06835	-2.68318	-1.16529	-0.18338	-0.07964	4.671E-03		
<i>Lanius ludovicianus</i>	2	0.00719	-4.93447	-2.14301	-0.03550	-0.01542	5.176E-05		
<i>Melanerpes formicivorus</i>	13	0.04676	-3.06267	-1.33010	-0.14322	-0.06220	2.187E-03		
<i>Meleagris gallopavo</i>	12	0.04317	-3.14271	-1.36486	-0.13566	-0.05891	1.863E-03		
<i>Myioborus pictus</i>	3	0.01079	-4.52901	-1.96692	-0.04887	-0.02123	1.165E-04		
<i>Patagioenas fasciata</i>	6	0.02158	-3.83586	-1.66589	-0.08279	-0.03595	4.658E-04		
<i>Peucedramus taeniatus</i>	4	0.01439	-4.24133	-1.84198	-0.06103	-0.02650	2.070E-04		
<i>Pipilo maculatus</i>	4	0.01439	-4.24133	-1.84198	-0.06103	-0.02650	2.070E-04		
<i>Psaltriparus minimus</i>	4	0.01439	-4.24133	-1.84198	-0.06103	-0.02650	2.070E-04		
<i>Corthylio calendula</i>	10	0.03597	-3.32504	-1.44404	-0.11981	-0.05194	1.294E-03		
<i>Sayornis nigricans</i>	2	0.00719	-4.93447	-2.14301	-0.03550	-0.01542	5.176E-05		
<i>Sialia mexicana</i>	18	0.06475	-2.73725	-1.18877	-0.17723	-0.07697	4.192E-03		
<i>Sitta carolinensis</i>	7	0.02518	-3.68171	-1.59895	-0.09270	-0.04026	6.340E-04		
<i>Sphyrapicus nuchalis</i>	1	0.00380	-5.62762	-2.44404	-0.02024	-0.00879	1.294E-05		
<i>Spizella pallida</i>	17	0.06115	-2.79441	-1.21360	-0.17088	-0.07421	3.739E-03		
<i>Spizella passerina</i>	15	0.05396	-2.91957	-1.26795	-0.15753	-0.06841	2.911E-03		
<i>Turdus migratorius</i>	3	0.01079	-4.52901	-1.96692	-0.04887	-0.02123	1.165E-04		
<i>Zenaida asiatica</i>	14	0.05036	-2.98856	-1.29792	-0.15050	-0.06536	2.536E-03		
<i>Zenaida macroura</i>	4	0.01439	-4.24133	-1.84198	-0.06103	-0.02650	2.070E-04		
<i>Cardellina pusilla</i>	9	0.03237	-3.43040	-1.48980	-0.11106	-0.04823	1.048E-03		
<i>Myioborus miniatus</i>	4	0.01439	-4.24133	-1.84198	-0.06103	-0.02650	2.070E-04		



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular  
"Lotes Campestres Molinillos"

<i>Contopus pertinax</i>	1	0.00380	-5.62762	-2.44404	-0.02024	-0.00879	1.294E-05		
<i>Vireo solitarius</i>	4	0.01439	-4.24133	-1.84198	-0.08103	-0.02650	2.070E-04		
<i>Vireo huttoni</i>	5	0.01799	-4.01818	-1.74507	-0.07227	-0.03139	3.235E-04		
<b>SUMA</b>	<b>278</b>			<b>H</b>	<b>-3.32781</b>	<b>-1.44525</b>	<b>0.044977</b>		
<b>RIQUEZA</b>	<b>39</b>			<b>H'</b>	<b>3.32781</b>	<b>1.44525</b>	<b>Simpson</b>		
				<b>Equidad</b>	<b>0.90835</b>	<b>0.90835</b>	<b>0.955023</b>		
				<b>Dominancia</b>	<b>27</b>	<b>0.09712</b>			
				<b>Dominancia</b>		<b>0.04498</b>			

MAMIFEROS

Especie	Frecuencia	Índice de Shannon-Wiener					índice Simpson	Menhinick	Margalef.
		Pi	ln(pi)	log(pi)	pixln(pi)	pixlog(pi)			
<i>Canis latrans S.</i>	6	0.14634	-1.92181	-0.83463	-0.28124	-0.12214	0.02142	1.71791	2.69283
<i>Mephitis macroura L.</i>	2	0.04878	-3.02042	-1.31175	-0.14734	-0.06399	0.00238		
<i>Odocoileus virginianus</i>	7	0.17073	-1.76766	-0.76769	-0.30180	-0.13107	0.02915		
<i>Dicotyles tajacu L.</i>	2	0.04878	-3.02042	-1.31175	-0.14734	-0.06399	0.00238		
<i>Procyon lotor L.</i>	2	0.04878	-3.02042	-1.31175	-0.14734	-0.06399	0.00238		
<i>Puma concolor</i>	1	0.02439	-3.71357	-1.61278	-0.09057	-0.03934	0.00059		
<i>Sciurus aureogaster F.</i>	6	0.14634	-1.92181	-0.83463	-0.28124	-0.12214	0.02142		
<i>Sciurus nayaritensis J.</i>	4	0.09756	-2.32728	-1.01072	-0.22705	-0.09861	0.00952		
<i>Sylvilagus cunicularius</i>	2	0.04878	-3.02042	-1.31175	-0.14734	-0.06399	0.00238		
<i>Neotamias durangae</i>	4	0.09756	-2.32728	-1.01072	-0.22705	-0.09861	0.00952		
<i>Urocyon cinereoargenteus S.</i>	5	0.12195	-2.10413	-0.91381	-0.25660	-0.11144	0.01487		
<b>SUMA</b>	<b>41</b>			<b>H</b>	<b>-2.25491</b>	<b>-0.97929</b>	<b>0.11600</b>		
<b>RIQUEZA</b>	<b>11</b>			<b>H'</b>	<b>2.25491</b>	<b>0.97929</b>	<b>Simpson</b>		
				<b>Equidad</b>	<b>0.94037</b>	<b>0.94037</b>	<b>0.88400</b>		
				<b>Dominancia</b>	<b>7</b>	<b>0.17073</b>			
				<b>Dominancia</b>		<b>0.11600</b>			

ANFIBIOS Y REPTILES

Especie	Frecuencia	Índice de Shannon-Wiener					índice Simpson	Menhinick	Margalef.
		Pi	ln(pi)	log(pi)	pixln(pi)	pixlog(pi)			
<i>Crotalus molossus</i>	2	0.11111	-2.19722	-0.95424	-0.24414	-0.10603	0.01235	1.17851	1.38391
<i>Elgaria kingii G.</i>	1	0.05556	-2.89037	-1.25527	-0.16058	-0.06974	0.00309		
<i>Plestiodon bilineatus T.</i>	6	0.33333	-1.09861	-0.47712	-0.36620	-0.15904	0.11111		
<i>Sceloporus jarrovi B.</i>	7	0.38889	-0.94446	-0.41017	-0.36729	-0.15951	0.15123		
<i>Thamnophis eques</i>	2	0.11111	-2.19722	-0.95424	-0.24414	-0.10603	0.01235		
<b>SUMA</b>	<b>18</b>			<b>H</b>	<b>-1.38234</b>	<b>-0.60034</b>	<b>0.29012</b>		
<b>RIQUEZA</b>	<b>5</b>			<b>H'</b>	<b>1.38234</b>	<b>0.60034</b>	<b>Simpson</b>		
				<b>Equidad</b>	<b>0.85890</b>	<b>0.85890</b>	<b>0.70988</b>		
				<b>Dominancia</b>	<b>7</b>	<b>0.38889</b>			





**Figura Error: no se encontró el origen de la referencia-16. Comparativo del monitoreo de fauna silvestre en el SA**

#### IV.4. Paisaje

La inclusión del paisaje en un estudio de impacto ambiental se sustenta en dos aspectos fundamentales: el concepto paisaje como elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico y la capacidad de asimilación que tiene el paisaje de los efectos derivados del establecimiento del proyecto, la descripción del paisaje encierra la dificultad de encontrar un sistema efectivo.

El estudio del paisaje presenta dos enfoques principales. Uno considera el Paisaje Total, e identifica el paisaje con el conjunto del medio, contemplando a éste como indicador y síntesis de las interrelaciones entre los elementos inertes (rocas, agua y aire), y vivos (plantas, animales y hombre) del medio.

Otro considera el Paisaje Visual, como expresión de los valores estéticos, plásticos y emocionales del medio natural. En este enfoque el paisaje interesa como expresión espacial y visual del medio.

El paisaje puede ser analizado y clasificado a través de términos cualitativos basados principalmente en observaciones subjetivas, donde la percepción es un fenómeno activo y, tanto las experiencias previas, como el medio cultural ayudan a elaborar una imagen individual de este. Pero también poder ser objeto de estudio cuantificado, por medio de la sistematización de la información disponible y recabada, organizando tablas y matrices que permitan una valoración ponderada de la información (Solari y Cazorla, 2009), y así, posibilitar la asignación de categorías que contribuyan a evaluar los posibles efectos significativos sobre el valor paisajístico de la zona del proyecto, en cualquiera de sus fases.

Para el análisis de los elementos visuales del paisaje se empleó una combinación de métodos automáticos, directos e indirectos, independientes de los usuarios del paisaje. Se considera de

"subjetividad aceptada o controlada", ya que se mantiene un criterio uniforme mediante la evaluación por medio de la contemplación del paisaje, en forma directa o por medios visuales, así como una evaluación cualitativa y cuantitativa analizando y describiendo sus componentes o a través de categorías estéticas. El paisaje se valora subjetivamente, con calificativos, escalas de rango o de orden, asignándoles un valor parcial, el que luego es "sumado" a los demás valores parciales obteniéndose un valor final.

En una primera fase, para el análisis del elemento de visibilidad o cuenca visual, se hizo uso del complemento *Viewshed* del Sistema de Información Geográfica (SIG) Arcmap 10.8, considerando como insumos un mosaico Raster de 10 m de resolución de la extensión del territorio del SA, creado a partir del Continuo de Elevaciones Mexicano 3.0 (CEM 3.0) (datos elaborados en 2013 y distribuidos por el INEGI), el punto vectorial de la vista de observación, el cual corresponde a la ubicación del observador respecto al frente del sitio del proyecto e información vectorial de rasgos geográficos del área e estudio.

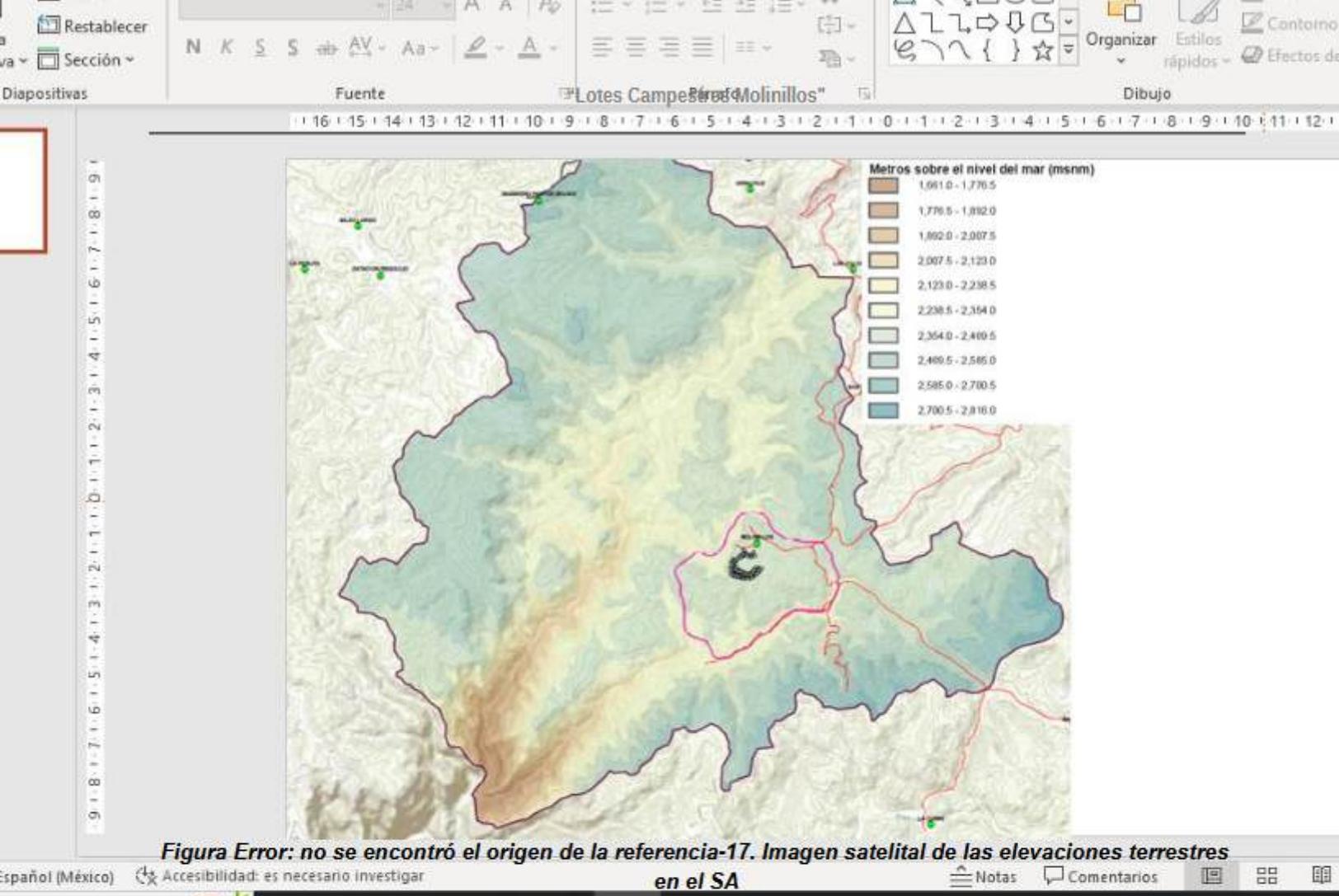
En la segunda fase, se aplicaron modelos generales de Calidad Visual y Fragilidad Visual del Paisaje (Aguiló, 1981; Aramburu *et al.*, 1994), donde se consideran variables que definen la calidad y fragilidad de la porción del territorio visible.

#### **IV.4.1. La Visibilidad**

El método automático que se empleó para el análisis de la cuenca visual es considerado el procedimiento más ajustado para determinar con mayor precisión la visibilidad desde un determinado punto de observación. El estudio de la cuenca visual y los índices que de ellas derivan constituyen una parte importante del conjunto de herramientas necesarias para el análisis de los elementos del paisaje visual. La *cuenca visual* es el conjunto de superficies o zonas que son vistas desde un punto de observación, es decir, es el entorno visual del punto.

En la Figura y Cuadro siguientes se presentan la relación de las porciones del territorio visibles desde el punto del observador, los elementos del paisaje corresponden a formaciones terrestres del tipo cerros, lomas y mesas.





**Figura Error: no se encontró el origen de la referencia-17. Imagen satelital de las elevaciones terrestres en el SA**

**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-35. Formaciones visibles de la cuenca visual respecto al punto de observación**

TIPO	NOMBRE	TIPO	NOMBRE
Cerro	Correas	Mesa	La Fortuna
Mesa	El Sargento	Cerro	El Pulpito
Cerro	El Fortín	Cerro	Las Flores
Loma	El Marco	Mesa	Portales

#### IV.4.2. La calidad visual del paisaje

Es conocer el entorno del sistema ambiental, identificando las interrelaciones que la sociedad establece en él y desarrollar nuestra capacidad de proponer soluciones a los problemas ambientales.

La calidad del paisaje incluye tres elementos de percepción:

- Características intrínsecas del punto (morfología, vegetación, presencia de agua)
- Calidad visual del entorno inmediato (500-700 m), (litología, formaciones vegetales, grandes masas de agua)
- Calidad del fondo escénico (intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales y su diversidad, geomorfología)



La calidad puede estimarse de forma directa sobre la globalidad del paisaje, (estimación subjetiva), influyendo en la misma alguna de sus características o componentes del paisaje.

Topografía: Distinta a la del entorno, diversidad morfológica, vistas panorámicas.

Vegetación: Diversidad de tipos de vegetación, de colores y de texturas; contrastes.

Agua: Formas del agua superficial, su disposición, su quietud.

Naturalidad: Espacios en los que no se ha producido actuación humana.

Espacios de los que ha habido actuaciones humanas. Sin modificación del paisaje, espacios tradicionales, con cambios específicos, con modificaciones físicas y dominados por obras civiles industriales o turísticas, espacios naturalizados y zonas verdes, espacios artificiales.

Las actuaciones pueden ser: espaciales (agrícolas), puntuales (edificios, puentes y presas), lineales (carreteras, ferrocarriles, gasoductos, canales, líneas de transporte de energía), superficiales (complejos industriales, centros urbanos y turísticos, embalses).

Singularidad: rocas singulares, lagos, cascadas, flora ejemplar.

#### IV.4.2.1. Calidad fisiográfica

La calidad fisiográfica de la cuenca visual se valora en función de dos aspectos: el desnivel y la complejidad topográfica. Este criterio pretende asignar una mayor calidad a porciones del paisaje con formas más abruptas, movidas, con valles estrechos, frente a las porciones que presentan cañadas y cañones pronunciados.

##### a) Desnivel

El criterio de desnivel, o diferencia entre la cota máxima y mínima de cada porción visible del paisaje, se considera que a mayor desnivel corresponde mayor calidad. Para determinar el valor se han agrupado en tres clases con diferentes intervalos de desnivel:

*Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-36. Valores a desnivel con respecto a la calidad fisiográfica*

Clase	Valor nominal	Desnivel (m)	Valor numérico
1	Baja	< 100	1
2	Moderada	100 - 300	2
3	Alta	> 300	3

La superficie visible desde el punto de observación presenta mayor frecuencia de desnivel menor a 100 metros, correspondiente a la **Clase 1** (Cuadro siguiente). La diferencia promedio entre las cotas de las porciones visibles de la cuenca visual es de 35 metros.

*Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-37. Frecuencia de clase de desnivel en la cuenca visual*

Clase	Frecuencia	
1	35	
2	18	
3	9	

##### b) Complejidad topográfica



La calidad será mayor en aquellas porciones visibles con más porcentaje de superficie ocupada por formas que indican complejidad estructural. En función del porcentaje con que aparecen estas formas simples o complejas en cada una de las porciones visibles del paisaje se ha realizado una clasificación de estas, asignado mayor valor a aquellas que presentan mayor superficie con formas complejas:

**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-38. Valores de Complejidad topográfica respecto a la Calidad Fisiográfica**

Clase	Valor nominal	Forma estructural	Valor numérico
1	Baja	Simple	1
2	Moderada	Variada	2
3	Alta	Compleja	3

Con base a la caracterización fisiográfica del sistema ambiental se definió la baja complejidad topográfica de las zonas visibles, presentando mayor predominancia la **Clase 1**, debido a su forma estructural conformada por superficie de gran meseta con cañadas, en un porcentaje de ocupación mayor al resto de las formas presentes en la cuenca visual.

**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-39. Superficie de Formas estructurales en la Cuenca Visual**

Clase	Topoforma	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
1	Sierra	380.0866	100.00
2	Lomerío		
3	Llanura		
<b>Superficie total de la Cuenca Visual</b>		<b>380.0866</b>	<b>100.00</b>

#### IV.4.2.2. Calidad de la cubierta vegetal

Los usos del suelo y la vegetación son un factor fundamental para evaluar la calidad del paisaje por ser un elemento extensivo a todo el territorio. Se han tenido en cuenta la diversidad de formaciones vegetales, ya que es muy diferente desde el punto de vista paisajístico en este territorio la calidad de una zona con mezclas irregulares de varias formaciones que la de una gran extensión homogénea, aunque su calidad individual sea buena. En segundo lugar, la calidad visual de cada formación, en la que se considerará mejor aquella que se acerque más a la vegetación natural, o aquellos usos que, dado su carácter tradicional, estén ya integrados en el entorno.

##### a) Diversidad de formaciones

Se asigna mayor calidad a superficies visibles con mezclas equilibrada de cultivos, masas arboladas y vegetación nativa, que aquellas zonas predominantes por una sola formación vegetal o uso del suelo:

**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-40. Valores de Diversidad de formaciones respecto a la Calidad de la Cubierta vegetal**

Clase	Valor nominal	Criterio	Valor numérico
1	Baja	Predominio de un tipo de formación vegetal o uso del suelo	1



2	Moderada	Predominio de un tipo de formación vegetal o uso del suelo mezclado con una o más formaciones y usos	2
3	Alta	Equilibrio entre predominio de tres o más formaciones vegetales o usos del suelo	3

De acuerdo a la clasificación del Uso del Suelo y Vegetación del INEGI (Serie VII), se han identificado las formaciones presentes en las zonas visibles de la cuenca visual. Según la superficie ocupada por tipo de uso del suelo y vegetación, la cuenca visual presenta una diversidad de formaciones **Clase 2**.

Entre las formaciones y usos presentes en la cuenca visual, predomina Bosque de pino (100%), sin embargo, no es representativa la diferencia entre las formaciones y usos en equilibrio presentes en la zona.

**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-41. Clasificación de la Diversidad de formaciones en la Cuenca Visual**

Clase	Vegetación y uso del suelo	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
1	Bosque de Pino	380.0866	100.00
Superficie total de la Cuenca Visual		380.0866	100.00%

#### b) Calidad visual de las formaciones

Se valora con mayor calidad la vegetación nativa, las formaciones con elementos arbóreos y los cultivos tradicionales. Dentro de los últimos, se valoran mejor los de floración apreciable. En función de este criterio se han establecido tres clases:

**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-42. Valores de Calidad Visual de las formaciones respecto a la Calidad de la Cubierto Vegetal**

Clase	Valor nominal	Criterio	Valor numérico
1	Baja	Formaciones con perturbaciones o sujetas a distintos tipos de manejo por parte del hombre	1
2	Moderada	Formaciones con elementos en desarrollo de vegetación secundaria en fase arbustiva	2
3	Alta	Formaciones con elementos arbóreos en desarrollo de vegetación primaria	3

Considerando la diversidad de formaciones, se ha clasificado la calidad visual de estas con base en el desarrollo y fase de la vegetación. En este sentido, la **Clase 3** presenta mayor predominancia entre las demás formaciones del entorno visual (Cuadro anterior). Se ha considerado la vegetación de Bosque de pino dentro de la Clase 3, debido a que son comunidades vegetales donde predominan las masas boscosas de árboles en sus diferentes etapas de crecimiento.

**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-43. Clasificación de la calidad visual de las formaciones en la Cuenca Visual**

Clase	DESCRIPCION	SUPERFICIE (HA)	PORCENTAJE
1	AGRICULTURA DE RIEGO ANUAL		
	AGRICULTURA DE RIEGO ANUAL Y SEMIPERMANENTE		
	AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL		



	AGUA		
	URBANO CONSTRUIDO		
2	PASTIZAL HALÓFILO		
	PASTIZAL NATURAL		
	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE ENCINO		
	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE MATORRAL CRASICAULE		
	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE PASTIZAL NATURAL		
	MATORRAL CRASICAULE		
3	BOSQUE DE PINO	380.0866	100.00
SUPERFICIE TOTAL DE LA CUENCA VISUAL		380.0866	100.00

#### IV.4.2.3. Presencia de elementos hidrográficos

La presencia de cuerpos de agua en un paisaje constituye un elemento de indudable valor paisajístico. Se valora la presencia de agua que se percibe en el conjunto de las porciones visibles, no aquella que aunque este no es un elemento dominante en las mismas. En este sentido, se propone una valoración en función de la ausencia-presencia de este elemento:

**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-44. Valores de la Presencia de elementos hidrográficos en la Cuenca Visual**

Clase	Valor nominal	Visibilidad del elemento	Valor numérico
1	Baja	Ausencia	0
2	Alta	Presencia	2

Dentro de las porciones visibles de la cuenca visual, se identifica la presencia de un elemento hidrográfico de forma de agua superficial en la zona con visibilidad desde el punto de observación. Este corresponde al arroyo que recorre la porción del valle y su trayecto cruza la cuenca por la parte central. su corriente se integra a la del arroyo Espíritu Santo (Figura siguiente). Por lo tanto, el valor para la presente variable es el correspondiente al de la **Clase 2**.



#### IV.4.2.4. Grado de antropización

La abundancia en el paisaje de estructuras artificiales supone una disminución de la calidad del paisaje. Para medir la distribución de esta variable en el territorio se han utilizado los parámetros de densidad de carreteras y densidad de población. No hay criterios análogos para evaluar el paisaje urbano, pues la presencia humana es inherente a ellos, aunque habría una valoración estética diferencial a favor de unidades poblacionales de menor densidad, en relación a aquellas que se ven altamente congestionadas.

##### a) Densidad de carretera

Para determinar la densidad de carreteras de la calidad paisajística se ha realizado una conversión del territorio visible en cuadrículas de 100 x 100 metros. Así, se ha restado más calidad a las porciones con mayor número de cuadrículas ocupadas por carreteras, preferentemente la red carretera principal (Federales y Estatales pavimentadas), que por sus mayores exigencias constructivas resultan más notables que los caminos del tipo terracería, estos últimos más fácilmente disimulables. El cálculo realizado ha sido el siguiente: 5 x núm. de cuadrículas con carreteras de 1<sup>er</sup> orden (Federales) + núm. de cuadrículas con carreteras de 2<sup>o</sup> orden (Estatales), los valores obtenidos se han agrupado en tres intervalos:

**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-45. Valores de Densidad de Carreteras respecto al Grado de antropización**

Clase	Valor nominal	Cuadrículas ocupadas	Valor numérico
1	Baja	> 450	1
2	Moderada	100 - 450	2
3	Alta	< 100	3

Empleando la sobreposición de la cuenca visual en cuadrículas (100 x 100 m.) con la red carretera principal, se obtuvieron los siguientes resultados: Carreteras de 1<sup>er</sup> orden igual a 0 cuadrículas, Carreteras de 2<sup>o</sup> orden igual a 0; por lo tanto, no se puede realizar el cálculo toda vez que se registra únicamente brechas de terracería dentro de la cuenca visual. El resultado se encuentra dentro del intervalo de la **Clase 3**.

##### b) Densidad de población.

Se ha restado calidad a aquellas porciones visibles con más cuadrículas ocupadas por localidades rurales y en mayor medida las ocupadas por núcleos urbanos. El procedimiento para la estimación del número de ocupación de cuadrículas ha sido análogo al de densidad de carreteras:

**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-46. Valores de Densidad de población respecto al Grado de antropización**

Clase	Valor nominal	Cuadrículas ocupadas	Valor numérico
1	Baja	> 300	1
2	Moderada	50 - 300	2
3	Alta	< 50	3

Los resultados de la sobreposición de las localidades rurales y núcleos urbanos son los siguientes: Núcleos urbanos igual a 0 cuadrículas, Localidades rurales igual a 1 cuadrícula; por lo tanto,  $5(0) + 1 = 1$ . De acuerdo al resultado del cálculo realizado, el valor de densidad de población corresponde al de la **Clase 3**.



#### IV.4.3. Fragilidad visual

La fragilidad visual se puede definir como "la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él; es la expresión del grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones" (Cifuentes, 1979). Mientras que la calidad visual de un paisaje es una cualidad intrínseca del territorio que se analiza, la fragilidad depende del tipo de actividad que se piensa desarrollar. El espacio visual puede presentar diferente vulnerabilidad según se trate de una actividad u otra. Un concepto similar es el de vulnerabilidad visual, que es la aptitud que tiene un paisaje de absorber visualmente modificaciones o alteraciones sin detrimento de su calidad visual. Según lo señalado a mayor fragilidad o vulnerabilidad visual corresponde una menor capacidad de absorción visual.

Los elementos que se evalúan para determinar la *fragilidad visual*, pueden considerarse en 3 grupos, según muestra el modelo aplicado (Figura siguiente).

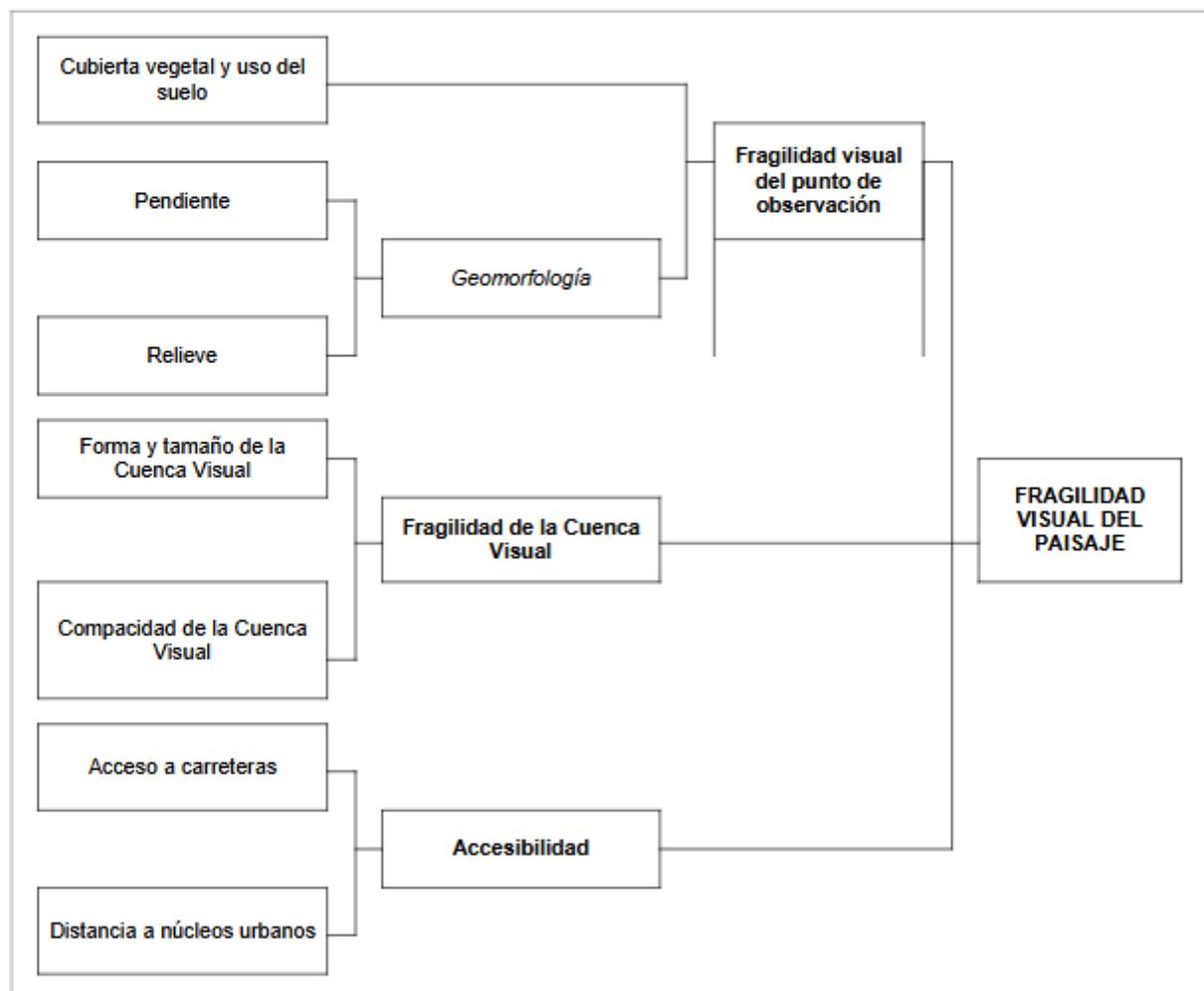


Figura Error: no se encontró el origen de la referencia-19. Modelo de Fragilidad Visual del Paisaje

#### IV.4.3.1. Fragilidad visual del punto de observación

##### a) Cubierta vegetal y uso del suelo

La fragilidad de la vegetación se define como el inverso de la capacidad de esta para ocultar una actividad que se realice en el territorio. Por ello, se consideran de menor fragilidad las formaciones vegetales de mayor altura, mayor complejidad de estratos y mayor grado de cubierta. En función de estos criterios se ha realizado una reclasificación de los tipos de vegetación y usos del suelo en tres tipos:

*Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-47. Valores de Cubierta Vegetal y uso del suelo respecto a la Fragilidad visual del punto de observación*

Clase	Valor nominal	Criterio	Valor numérico
1	Baja	Formación arbórea densa y alta	1
2	Moderada	Formación arbórea dispersa y baja	2
3	Alta	Pastizales y cultivos	3

Con base en la contemplación directa del paisaje, la zona visible del punto de observación presenta una fragilidad del tipo **Clase 1**. Se presentan formaciones arbóreas de pino y encino en mosaicos dispersos y densos, con una estratificación vertical predominante del estrato medio (copas altas). Asimismo, en la zona se presentan usos del suelo tipo forestal maderable, atenuando la fragilidad del paisaje (Figura siguiente).



**Figura Error: no se encontró el origen de la referencia-20. Apreciación directa de la Cubierta vegetal y uso del suelo con respecto al punto de observación**

## b) Pendiente

Se considera que a mayor pendiente mayor fragilidad, por producirse una mayor exposición de las acciones. Se ha calculado la pendiente del territorio de la porción visible respecto al punto de observación y se han establecido tres categorías:

**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-48. Valores de pendiente respecto a la Fragilidad visual del punto de observación**

Clase	Valor nominal	Pendiente	Valor numérico
1	Baja	< 5%	1
2	Moderada	5% - 15%	2
3	Alta	> 15%	3

Por medio del análisis del relieve del mosaico Raster (elaborado a partir del CEM 3.0 del INEGI), en la zona del punto de observación la pendiente promedio es de 21.80%, valor que corresponde al intervalo de la **Clase 3**.

## c) Relieve

Para determinar los valores de la forma del relieve correspondientes al punto de observación, se ha tomado en cuenta la caracterización fisiográfica del S.A., considerando el tipo de topoforma de la cuenca visual. Así se proponen tres categorías; de mayor fragilidad las llanuras o zonas amplias de topografía plana y de menor fragilidad aquellas zonas montañosas o con formas abruptas:

**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-49. Valores del relieve respecto a la Fragilidad visual del punto de observación**

Clase	Valor nominal	Topoforma	Valor numérico
1	Baja	Sierra alta	1
2	Moderada	Meseta con cañadas y malpaís	2
3	Alta	Llanura aluvial	3

El punto de observación se encuentra dentro del sistema de topoforma predominante del tipo meseta con cañadas, el cual forma parte de la subprovincia Sierras y Llanuras de Durango. De esta manera, el valor de la variable Relieve corresponde al de la **Clase 2** de las categorías propuestas.

### IV.4.3.2. Fragilidad de la cuenca visual

#### a) Forma y tamaño de la Cuenca Visual

Se han evaluado de forma conjunta estos dos parámetros, se considera que a mayor extensión de la cuenca visual mayor fragilidad, ya que cualquier actividad a realizar en una porción extensa podrá ser observada desde un mayor número de puntos. En cuanto a la forma, su incidencia se ha evaluado en función del tamaño, para amplias zonas visibles se considerará de mayor fragilidad aquella cuya forma establezca una direccionalidad en las vistas (forma circular) y de menor fragilidad si la forma es redondeada. La influencia de la forma cuando se trate de zonas visibles pequeñas será inversa, es decir, las formas elípticas serán de menor fragilidad que formas circulares. En función de estos

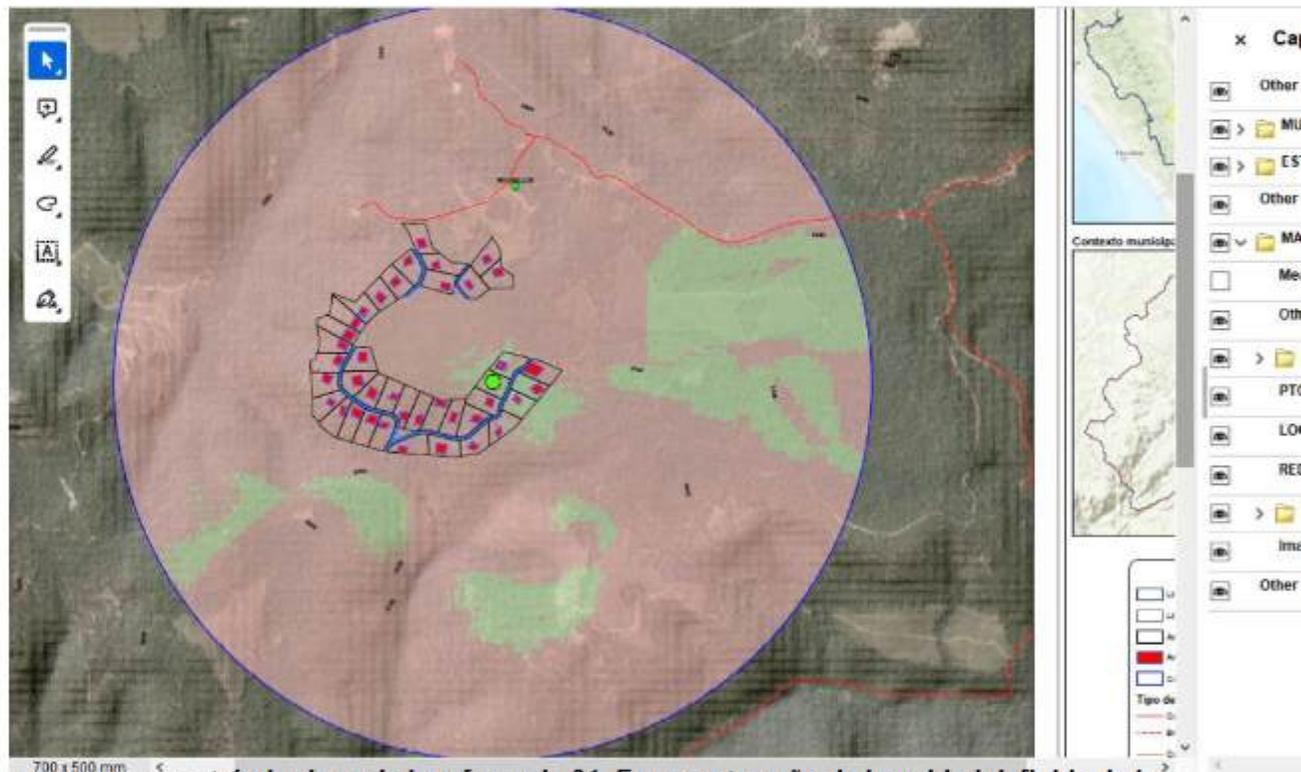


critérios se han diferenciado cuatro clases de fragilidad de acuerdo a la forma y tamaño de la cuenca visual:

**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-50. Valores de forma y tamaño respecto a la Fragilidad de la Cuenca Visual**

Clase	Valor nominal	Tamaño y forma	Valor numérico
1	Baja	Zona pequeña y elíptica	1
2	Moderada	Zona pequeña y circular	2
3	Alta	Zona extensa y circular	3
4	Muy alta	Zona extensa y elíptica	4

Considerando el conjunto de porciones visibles desde el punto de observación, se ha contemplado la cuenca visual en una unidad (Figura siguiente). La unidad presenta una forma circular con un radio de 1.5 km aprc conforme al criterio de la **Clase 2**.



**Figura Error: no se encontró el origen de la referencia-21. Forma y tamaño de la unidad definida de la Cuenca Visual**

### b) Compacidad de la Cuenca Visual

Se refiere a la complejidad morfológica de la cuenca visual y se ha considerado que a mayor compacidad mayor fragilidad, ya que las cuencas con menor complejidad geomorfológica tienen mayor dificultad para ocultar visualmente una actividad. Se diferenciaron dos clases de compacidad en función de la variedad de formas que se aprecian en cada unidad de la cuenca visual definida:

**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-51. Valores de Compacidad respecto a la Fragilidad de la Cuenca Visual**

Clase	Valor nominal	Compacidad	Valor numérico
1	Baja	Muchos huecos	1
2	Alta	Pocos huecos	2

Tomando en cuenta la distribución de las porciones visibles, la unidad de la cuenca visual presenta una compacidad del tipo **Clase 1**, al contener porciones dispersas y con superficies heterogéneas.

#### IV.4.3.3. Accesibilidad

Este factor se ha considerado para incluir la influencia de la distribución de los observadores en el territorio. Evidentemente, el impacto visual de una actividad será mayor en las proximidades de zonas habitadas o transitadas que en lugares inaccesibles. Para evaluar la incidencia de este parámetro se ha clasificado el territorio en función de la distancia y accesos a carreteras y caminos principales, así como a núcleos urbanos. Las clases se han clasificado de la siguiente forma:

*Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-52. Valores de accesibilidad a carreteras*

Clase	Valor nominal	Accesibilidad	Valor numérico
1	Baja	Sin accesos	0
2	Moderada	Caminos vecinales o de terracería	1
3	Alta	Carreteras Federales o Estatales pavimentadas	2

La particularidad del sitio del proyecto, así como del punto de observación, radica en que se localiza al costado de un camino de terracería. Por lo tanto, la valoración para la variable de acceso a vías terrestres de comunicación corresponde al de la **Clase 2**.

*Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-53. Valores de distancia a núcleos urbanos*

Clase	Valor nominal	Distancia (m)	Valor numérico
1	Baja	> 5,000	1
2	Moderada	250 a 5,000	2
3	Alta	< 250	3

Por otro lado, tanto el sitio del proyecto como el punto de observación se encuentra en las cercanías la localidad San Isidro que es la más próxima al sitio y el punto, con una distancia recta de 3.465 km; de esta manera, el valor correspondiente para la variable es del tipo **Clase 2**.

#### IV.4.4. Conclusiones de la valoración del paisaje

El resultado de la aplicación de los modelos de Calidad y Fragilidad Visual (Aguiló, 1981; Aramburu et al., 1994) permite valorar el entorno visual en función de la naturaleza de estas áreas. En este sentido, la clasificación del territorio en términos de calidad y fragilidad visual permite tener un conocimiento completo de la zona de estudio. Asimismo, la cuenca visual es un parámetro clave para el estudio de las condiciones visuales del territorio, y cumple adecuadamente su papel de descriptor del paisaje al considerar elementos influyentes y determinantes, como son la fisiografía, la vegetación y usos del suelo, entre otros.

La integración de la valoración de los elementos del paisaje se puede determinar en base a la categorización de tres clases (Cuadro siguiente) estas, conformadas por la posible suma total de los valores numéricos correspondientes a cada clase de las variables analizadas.



**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-54. Clasificación genérica de la valoración final de los elementos del paisaje**

Clase	Valor nominal	Valor numérico
1	Baja	< 8
2	Moderada	9 - 15
3	Alta	16 - 20

En los cuadros siguientes se presentan los valores obtenidos para cada variable de los elementos considerados como parte de la cuenca visual. Así, con base en la recopilación de información para el análisis de los elementos del paisaje se concluye la existencia de una **calidad** como la **fragilidad resulta MODERADA para el análisis del paisaje.**

**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-55. Valoración de las variables consideradas en el elemento de Calidad de paisaje**

Elementos	Variable	Clase	Valor nominal	Valor numérico
Calidad fisiográfica	Desnivel	1	Baja	1
	Complejidad topográfica	1	Baja	1
Calidad de la cubierta vegetal	Diversidad de formas	1	Baja	1
	Calidad visual de las formaciones	3	Alta	3
Presencia de elementos hidrográficos	Ausencia/Presencia	2	Alta	2
Grado de humanización	Carreteras	3	Alta	3
	Núcleos urbanos	3	Alta	3
<b>Valor total de la Calidad del paisaje</b>				<b>14</b>

**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-56. Valoración de las variables consideradas en el elemento de Fragilidad del paisaje**

Elementos	Variable	Clase	Valor nominal	Valor numérico
Fragilidad visual del punto de observación	Cubierta vegetal y uso del suelo	1	Baja	1
	Pendiente	3	Alta	3
	Relieve	2	Moderada	2
Fragilidad de la Cuenca Visual	Forma y tamaño de la cuenca visual	3	Alta	3
	Compacidad de la cuenca visual	1	Baja	1
Accesibilidad	Acceso a carreteras	2	Moderada	1
	Distancia a núcleos urbanos	2	Moderada	2
<b>Valor total de la Fragilidad del paisaje</b>				<b>12</b>

Tanto la calidad como la fragilidad visual del paisaje incorporan la posibilidad de la presencia de infraestructura turística y condicionan ámbitos selectivos sometidos a restricciones. Es por ello que estas variables del paisaje son aspectos a considerar en la planificación de usos y actividades a ejecutar en una zona determinada. En el caso del proyecto, **para la ejecución del proyecto y las condiciones actuales del área limitrofe al mismo, por lo que no tendrá impactos visuales significativos.**

## **IV.5. Medio socioeconómico (INEGI 2020)**

El SA está conformado por factores de alta relevancia del medio socioeconómico del municipio de Durango, Dgo., pero en particular tomaremos en consideración la localidad San Isidro debido a que es el centro de población más cercano al proyecto. En este se encuentra la mayor interacción económica y social entre las localidades de la región, la región tiene influencia como un centro de servicios a nivel local como el acceso de diferentes puntos de extracción forestal maderable, así como el principal acceso al sitio del proyecto por parte de los usuarios; asimismo, estas localidades están vinculadas con otras actividades como la ganadería, agricultura, comercio de bienes y servicios, entre otros.

La localidad de San Isidro, con diversas unidades económicas, se relaciona con uno de los objetivos principales del desarrollo económico, el aumento del bienestar de la población. No obstante, en muchas ocasiones la ausencia de un enfoque holístico, que integre el medio socioeconómico de forma armónica a los proyectos de obras o actividades, impide valorar la interrelación existente entre los componentes socioeconómicos y el resto de los factores ambientales.

En este sentido, en los siguientes puntos se describen y presentan los factores que configuran el medio social y económico del SA. Así, de la información recopilada, permitirá generar una interpretación de la interacción de estos factores, de los cuales depende la satisfacción de las necesidades sociales básicas vinculadas a la alimentación, uso del suelo, salud, vivienda, trabajo, educación y cultura, infraestructura, entre otros elementos.

### **IV.5.1. Demografía**

Con base en la información del Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI), el poblado de San Isidro cuenta con una población total de 565 habitantes, los cuales el 51.68% son hombres de la población total y el 48.32% restante son mujeres. A la vez, la población del poblado San Isidro representa el 0.0308% de la población total del estado de Durango, conformada por 1 millón 832,650 habitantes.

### **IV.5.2. Condición de actividad económica**

En el poblado San Isidro la población económicamente activa representa el 27.5% respecto a la población total, en donde la población masculina tiene mayor predominancia bajo esta condición de actividad económica; caso contrario en la población femenina, donde tienen mayor predominancia como población no económicamente activa, el 72.5% de la población respecto al total de la población en esta condición (Cuadro siguiente).

Entre las actividades con mayor concentración de población económicamente activa se encuentran la de comercio al por menor, extracciones forestales maderables, construcción y servicios de hospedaje y preparación de alimentos y bebidas.

### **IV.5.3. Vivienda y servicios básicos**

La concentración y el crecimiento de desarrollo de viviendas se presentan principalmente en el poblado San Isidro, mientras que en las localidades el desarrollo de viviendas es de menor crecimiento y es fomentado por programas oficiales. En el poblado San Isidro se registran un total de 149 viviendas particulares, de las cuales el 83.3% se encuentran habitadas y el resto son de uso temporal. De las viviendas habitadas, un total de 565 habitantes dentro del municipio ocupan éstas; en promedio por vivienda habitada existen 4.23 ocupantes.



**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-57. Viviendas particulares en la localidad San Isidro, 2020**

Generalidades de las viviendas particulares	Total
Total de viviendas particulares	149
Viviendas particulares habitadas	131
Viviendas particulares deshabitadas	18
Viviendas particulares de uso temporal	18
Ocupantes en viviendas particulares habitadas	5
Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas	4.23

Por otro lado, las características de las viviendas respecto a la disposición de servicios básicos se presentan en el Cuadro siguiente, en donde se observa que el 96.23% de las viviendas particulares disponen de luz eléctrica, agua entubada de la red pública y drenaje.

**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-58 Servicios básicos en las viviendas particulares del poblado San Isidro, 2020**

Disposición de servicios en viviendas particulares	Número de viviendas
Disponen de luz eléctrica	112
No disponen de luz eléctrica	20
Disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda	111
No disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda	21
Disponen de excusado o sanitario	93
Disponen de drenaje	35
No disponen de drenaje	97

#### IV.5.4. Servicios de salud

La prestación de servicios de salud en el poblado San Isidro se encuentra integrado por una unidad médica rural. La población con derecho a recibir atención médica es de 224 (44.5%, respecto a la población total del poblado), en cambio el 55.5% del total de la población no cuentan con derechohabencia a servicios de salud.

#### IV.5.5. Factores socioculturales

Este concepto es referido al conjunto de elementos que, bien sea por el peso específico que les otorgan los habitantes de la zona donde se ubicara el proyecto, o por el interés evidente para el resto de la colectividad, merece la consideración y análisis en el presente estudio. El componente subjetivo del concepto podrá ser representado mediante la integración de la información que permita dar referencia a los rasgos culturales de la zona, considerando los siguientes elementos:

**Características educativas:** Para el año 2020, en el poblado San Isidro, el grado promedio de escolaridad de la población de 15 años y más es de 8.24, lo que equivale a poco más de educación secundaria concluida. A nivel estatal, la población de 15 años y más tiene 5.61 grados de escolaridad, lo que significa que cuentan con secundaria incompleta.

**Población indígena:** En el poblado San Isidro, no se registran habitantes que hablan alguna lengua indígena.

**Religión:** En el 2020, la creencia religiosa con mayor profesantes en el poblado San Isidro corresponde a la religión católica, con una representación del 97.10% de la población total.



## IV.6. Diagnóstico ambiental

### IV.6.1. Integración e interpretación del inventario

Para tener un concepto integral del ecosistema, se requiere no solamente conocer lo que existe, sino también como está conformado, los procesos que en él se llevan a cabo y la forma en que estos están relacionados unos a otros, solamente así se tendrá una verdadera idea de lo complejo que es el sistema que integra el medio ambiente.

Este proceso de análisis de los componentes del ecosistema, nos proporciona un balance sencillo pero firme entre los valores naturales y productivos frente a la fragilidad del ecosistema ante estas acciones. El resultado a lo antes expuesto es un diagnóstico ambiental en relación a la ejecución del proyecto.

Se ha elaborado cartografía temática con la finalidad de integrar los componentes ambientales del Sistema Ambiental (SA) y lograr una mejor apreciación del estado actual de los elementos naturales.

En el **Anexo 7.1** se presenta la cartografía temática a nivel SA, señalando la ubicación del proyecto respecto al Sistema Ambiental.

### IV.6.2. Síntesis del inventario ambiental

El Sistema Ambiental tiene una superficie de 11,934.072 ha, y se encuentra localizado dentro del municipio de Durango, Dgo., las características ambientales del SA se encuentran moderadamente modificadas debido a las actividades antropogénicas, principalmente por las múltiples actividades ejercidas en extracción forestal, agricultura, ganadería, comercio, entre otros. De igual forma, hay presión por parte de las actividades productivas, por lo que la condición natural ha ido resiliendo a través del tiempo.

Las condiciones naturales del SA son mayormente influidas por el tipo de clima **templado subhúmedo**, donde se registra una temperatura promedio anual de **12.4°C** en un periodo de 15 años (2005-2019); asimismo, dentro del mismo periodo, se registra una acumulación promedio anual de **890.0 mm.**, con mayor ocurrencia de lluvias en la estación de verano. El SA está conformado por una diversidad de tipo de suelos, entre los que predominan **Luvisol** y **Leptosol**, el primero se caracteriza por contener un alto contenido de arcilla expansiva y el segundo por ser limitado en profundidad por roca dura continúa.

El SA presenta una geomorfología del tipo mesetas con cañadas y cañón en donde el relieve es mayormente accidentado y depresiones prominentes; esta condición del relieve, y considerando los factores del clima, propicia una **susceptibilidad nula** en la zona del SA de presentar inundaciones de acuerdo al Índice de Peligro de Inundación (IPI). En cambio, la zona del SA al presentar una geomorfología con mayor predominancia llana y sin desplazamientos geológicos detectables, cuenta una **susceptibilidad baja** de registrar sismos o movimientos de laderas.

Los elementos hidrológicos que componen la **subcuenca R. Espíritu Santo (RH11Bc)** tienen una influencia importante dentro del SA, ya que sus ríos y arroyos tienen una función económica, social y ecológica permanente dentro de las actividades forestales, agrícolas, ganaderas, de recreación y de hábitat para la fauna silvestre.



Las características ambientales descritas anteriormente, han permitido el desarrollo de vegetación descrita como **Bosque de Pino-Encino**, los principales elementos de la cubierta arbórea son pino (*Pinus sp.*) y encinos (*Quercus sp.*), así como pastos característicos de los pastizales del bosque de Durango. Este tipo de comunidades vegetales son el hábitat adecuado para la fauna silvestre de especies menores, tales como conejos, ardillas y roedores, así como de diversas aves.

El desarrollo del proyecto no afectará a especies de flora y fauna bajo algún régimen de protección de acuerdo con la normatividad mexicana vigente (NOM-059-S EMARNAT-2010). Los principales impactos que generará la obra son efectos permanentes sobre la vegetación y recursos asociados, por lo que se contemplarán actividades y medidas de mitigación y compensación ambiental en la zona de influencia.

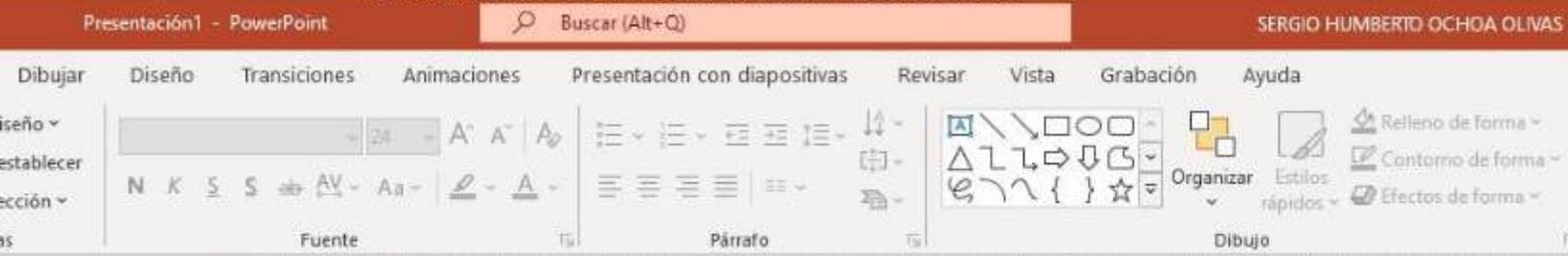
**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-59. Descripción del pronóstico por componente ambiental**

<b>Vegetación</b>	En su condición actual el sitio mantiene una cobertura media, esto en referencia a que se buscó el polígono del proyecto con la menor cobertura posible y la integración de especies reconocidas como frecuentes o muy comunes en el entorno, con la finalidad de reducir las afectaciones físicas. El área donde se encuentra el proyecto está en constante modificación de manera poco significativa, pero interviniendo en las condiciones como densidad y frecuencia de especies, derivado de actividades que se desarrollan como la extracción maderable y la ganadería extensiva.
<b>Atmosfera</b>	Durante las etapas de Preparación y Construcción del proyecto se producirán cambios en la calidad del aire debido al aumento de emisiones a la atmósfera ocasionado por el movimiento y el tránsito de maquinaria y vehículos. Actualmente el sitio del proyecto se encuentra cercano a un camino de acceso que es continuamente utilizado para el tránsito de diferentes vehículos relacionados a las actividades que se desarrollan en la zona.
<b>Geomorfología</b>	Debido a la condición que presenta actualmente el sitio en sus diferentes secciones o porciones (BPQ), así como el mantenimiento de la red de caminos dentro de los predios colindantes se generarán cambios puntuales, toda vez que es necesario el despalme o corte de la capa superficial del suelo.
<b>Suelo</b>	El recurso suelo en el sitio es un factor vulnerable debido a que será alterado por la intervención de la cobertura vegetal (2.9653 ha) y por la perturbación directa sobre el mismo, como consecuencia de las actividades para el acondicionamiento de los lotes campestres. Así como el cuidado de sus características físicas.
<b>Hidrología</b>	El polígono del proyecto no contempla la intersección de una corriente de agua superficial perene, no obstante, se menciona que las corrientes superficiales intermitentes no serán afectadas de manera significativa por el proyecto. Así mismo, previendo el vertido de agentes contaminantes hacia los escurrimientos.
<b>Fauna</b>	A través de los monitoreos realizados en el SA se obtuvieron características particulares como una Diversidad alta (Shannon = 3.3278) para las especies de aves, siendo este el grupo faunístico más diverso, lo que refleja que las actividades que actualmente se desarrollan han influido posiblemente en que algunas especies se acostumbren a la presencia humana, manteniendo una distancia apropiada para sentirse seguros.  La presencia humana y las actividades forestales en la zona ya han ocasionado efectos en la calidad de la fauna, disminución del hábitat natural y desplazamiento temporal de la fauna silvestre al aumentar los niveles de ruido. La modificación del escenario faunístico de la zona se relaciona también con la pérdida de la vegetación ocasionada por el desmonte y su afectación en el hábitat de la fauna terrestre, agregado a la presencia humana.
<b>Paisaje</b>	La percepción de la calidad visual y continuidad se verá intervenida, ya que el proyecto implica cambios en la estructura horizontal y vertical de la cubierta vegetal (2.9653 ha) del área en que se encuentran el polígono del proyecto, así como del establecimiento de infraestructura, no obstante, al ser un proyecto que se encuentra en una zona en desarrollo turístico por la demanda de usuarios en



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular  
"Lotes Campestres Molinillos"

	contacto con la naturaleza, donde ya se encuentran algunas obras establecidas en el SA. Por este motivo se deduce que el entorno tiene la capacidad de resiliencia de asimilar el proyecto, aunado a la implementación de medidas de mitigación, restauración y compensación a implementar.
<b>Social</b>	El impacto en el desarrollo del proyecto ocurrirá en el mediano plazo para todos los contratistas y actores económicos de la zona del proyecto, cuyas actividades socio-económicas cotidianas serían impulsadas de manera positiva. La influencia se limitará a la gente involucrada en actividades dentro de la zona del proyecto, principalmente por el servicio a proveer.
<b>Económico</b>	La zona donde se encuentra el proyecto se limita a realizar actividades productivas con los recursos que dispone actualmente de manera sustentable, manteniendo muy bajo el desarrollo económico, condición que se pretende mejorar con la inclusión del complejo campestre, lo que permite diversificar las actividades productivas, así como la generación de empleos.



movimientos de laderas.

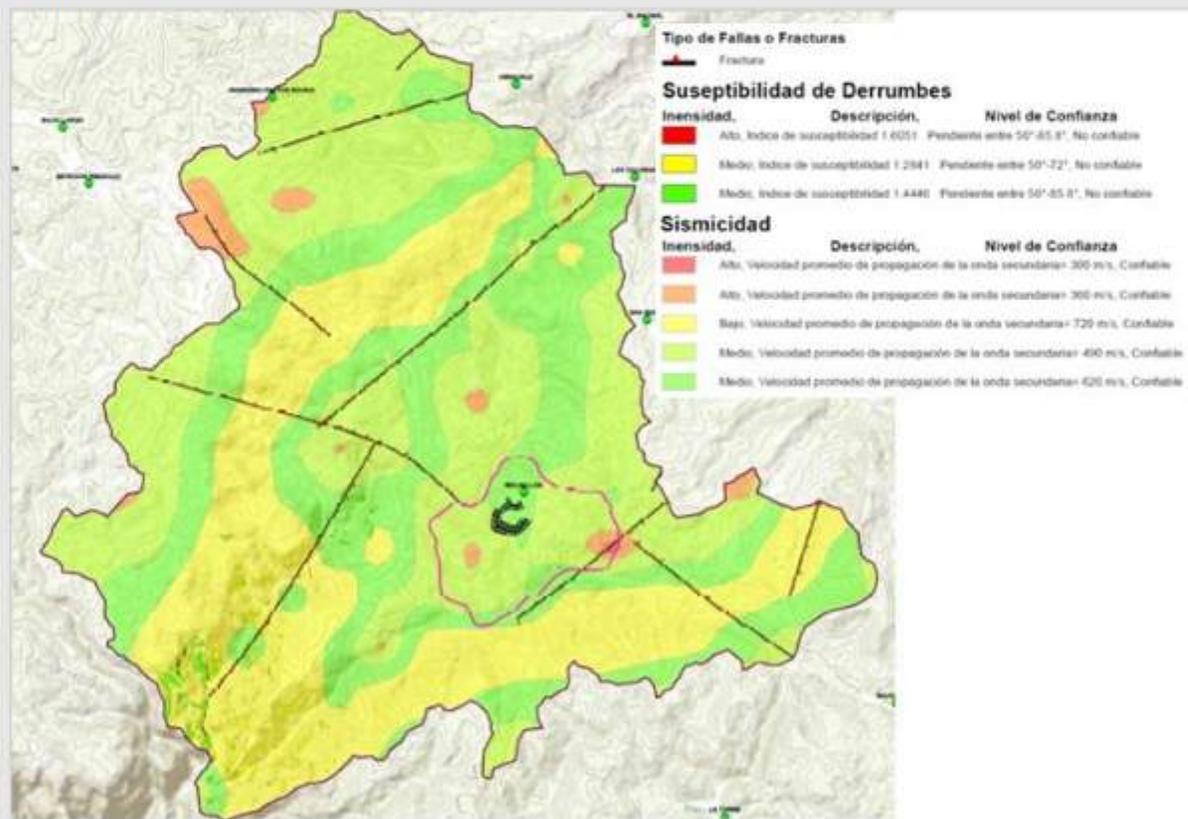


Figura Error: no se encontró el origen de la referencia-22. Nivel de riesgos

En el Anexo 7.5 se presenta el modelo conceptual con la valoración de los caracteres y el análisis multicriterio empleando las capas cartográficas para formar un diagnóstico de la calidad ambiental del SA dando como resultado la caracterización del área de estudio.





cada sitio. La demanda de recursos forestales maderables y no maderables se realiza para el aprovechamiento de recursos de autoconsumo (leña, carbón, entre otros) y la comercialización, no significando que sea una cantidad importante de recursos la que se requiera, ya que se realiza de manera sustentable a través de su Programa de Manejo Forestal autorizado por la SEMARNAT. Los núcleos poblacionales tienen establecida su área definidamente, por lo que el crecimiento de la población es ordenado, ocasionando que los recursos florísticos no se vean afectados por esta situación.

Una de las variables para analizar la dinámica ambiental de la zona, es comprender las interrelaciones que se dan entre el conjunto de factores bióticos, abióticos y socioeconómicos que se presentan en tiempo y espacio determinados. La mayoría de los componentes del SA están en interrelación. Si cambian las propiedades de un componente, podría entonces tener influencia en los demás.

Las presiones a las que se encuentra sometido el medio ambiente son varias a manera general, dentro del sitio, los impactos previstos para este factor es la erosión hídrica, que aun moderada, a consecuencia de las características naturales, así como el uso del suelo, han dejado superficies descubiertas y moderadamente degradadas, favoreciendo este fenómeno. Pese a esta situación, no existen riesgos ambientales a este factor por arrastre de partículas en los escurrimientos superficiales. Aunque es importante considerar la delimitación de los polígonos en cada etapa donde se pretenda el cambio de uso del suelo, ya que al existir la posibilidad de cualquier disturbio a las inmediaciones pudiera ocurrir encharcamientos en algunas áreas aledañas, contribuyendo a la erosión hídrica y eólica de los suelos, pese a esta situación estarán contemplado la implementación de medidas de conservación de suelos, así como actividades de control de la erosión, que mitigarán la mencionada consecuencia.

En el SA se observa que la vegetación natural sufre una degradación y fragmentación del paisaje tanto inducida por el hombre como por las características naturales del área, tanto en el sitio del Proyecto como en el SA, la demanda de bienes y servicios, el crecimiento generando cualquier disturbio de diferentes magnitudes. Como resultado de estas actividades, se encuentran dentro de las más significativas, las actividades forestales, mantenimiento de caminos y brechas; la ganadería y la presencia de actividades productivas dentro y fuera del SA. Estos diferentes tipos de disturbio tienen y han tenido mucha influencia en el funcionamiento del ecosistema; el cual presenta una calidad y fragilidad moderada (como se expuso en el análisis del paisaje, numeral IV.2.3).

Cabe señalar que el sitio para el proyecto se encuentra fuera de algún área natural protegida de carácter federal o estatal, de igual manera dentro de los Ordenamientos ecológicos no se contravienen los criterios ecológicos establecidos para cada UGA en la que infiere el sitio del proyecto.



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

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

Para identificar el impacto al ambiente de los proyectos de desarrollo, se sigue un proceso de análisis que permite detectar en sus diversas etapas de desarrollo del proyecto, los posibles impactos en el entorno. Con esta información se pueden diseñar medidas de mitigación, o incluir alternativas al proyecto para manejar algunos de sus componentes. Al conjunto de estas actividades de análisis se le denomina Evaluación de Impacto Ambiental.

Un impacto es una repercusión o cambio perceptible en una o más de las variables ambientales, como resultado de las actividades que se realizan en áreas naturales, y es capaz de alterar el bienestar de algún sector social actual o en las generaciones futuras. Los procesos o actividades de la producción son mecanismos cuyo desencadenamiento finaliza en un determinado impacto ecológico positivo o negativo sobre los recursos naturales que integran los ecosistemas. En una evaluación de los impactos ambientales es necesario realizar una identificación de las actividades o acciones que se realizarán durante las distintas etapas del proyecto, las cuales son susceptibles de provocar impactos.

La identificación de los impactos al ambiente derivados del desarrollo del proyecto o por actividad está condicionada en tres situaciones: la ausencia de un adecuado conocimiento de la respuesta de muchos componentes del ecosistema y medio social frente a una acción determinada, la carencia de información detallada sobre algunos componentes del proyecto que pueden ser fundamentales desde un punto de vista ambiental y, por último, el hecho de que, en muchas ocasiones, en la obra se presentan desviaciones respecto al proyecto original que no pueden ser tomadas en cuenta a la hora de realizar el estudio de impacto ambiental.

El impacto puede ocurrir en cualquier componente del ecosistema, ya sea en los elementos bióticos (flora y fauna) o en los abióticos (suelo, agua, paisaje, socioeconómico), o inclusive afectar de manera determinante en los componentes que no se pueden apreciar con facilidad como las cadenas tróficas y los ciclos de varios elementos del ecosistema, los cuales son la base para el desarrollo idóneo del medio ambiente. Es por ello la importancia de definir de manera objetiva todos aquellos elementos del medio ambiente que se verán afectados al ponerse en marcha cualquier proyecto, el cual, durante su ejecución irremediablemente impactará el ecosistema donde este se desarrolle.

De la consideración integral de los factores y características de impactos surge la diversidad de metodologías utilizables. Actualmente, existen varios métodos para la evaluación de impactos ambientales, muchos de los cuales han sido diseñados para proyectos concretos, impidiendo su generalización. No hay una metodología universal o estándar, es decir, que sirva para proyectos en cualquier medio que se localicen, o para proyectos específicos, aunque resultan válidos debido a la similitud a los que dieron origen al método en cuestión. El método a utilizar en una evaluación de impactos ambientales depende tanto de los factores que se ven afectados como de las acciones o actividades que provocan los impactos. En este sentido, la interacción de acciones-factores de un proyecto es particular, es decir, no se presentará la misma magnitud e importancia de las actividades en el medio en que se desarrolla.

Considerando el programa general de trabajo y las actividades del proyecto, se ha realizado un análisis del proyecto y su relación con el entorno, con la finalidad de identificar aquellas acciones que



generen cambios directos o indirectos en algunos de los factores de dicho entorno. Durante el análisis se determinaron los aspectos ambientales que puedan desprenderse de las actividades susceptibles de producir impacto por cada etapa del proyecto, los cuales, además de permitir ver con claridad la relación proyecto-entorno, son una manera de confirmar si la actividad presentará un impacto con magnitud e importancia trascendente; ya que si es imposible determinar un aspecto ambiental de alguna actividad es debido a la inexistencia de una relación con el entorno y, por lo tanto, es oportuno descartar aquellas actividades con bajas posibilidades de generar impactos.

En el Cuadro siguiente se presentan los aspectos ambientales identificados para cada actividad prevista en las diferentes etapas del proyecto, lo cual permitirá definir sobre qué componentes del entorno se producirán efectos o modificaciones, ya sean positivos o negativos. Lo anterior posibilitará establecer indicadores de impacto con el fin de definir el estado inicial de referencia y valorar la magnitud e importancia de los impactos derivados de las actividades y acciones del proyecto sobre los factores de los componentes ambientales.

**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-60. Check list de las actividades susceptibles de producir impactos sobre el entorno natural**

Etapas del proyecto	Actividades	Impacto potencial
Preparación del sitio	Recorridos de identificación de flora y fauna silvestre	Emisión de compuestos orgánicos volátiles Dispersión de fauna silvestre
	Ahuyentamiento de fauna silvestre	Dispersión de fauna silvestre
	Delimitación topográfica del polígono del proyecto	Generación de ruido y vibraciones
	Desmonte	Remoción de la vegetación herbácea, arbórea y arbustiva Generación de polvo y ruido
	Despalme del terreno	Generación de polvo, ruido y vibraciones Dispersión de fauna silvestre
	Delimitación de lotes	Generación de ruido y vibraciones
	Construcción	Despalme en ampliaciones del camino
Compactación del camino de acceso		Generación de polvo, ruido y vibraciones
Relleno con material pétreo		Generación de polvo, ruido y vibraciones
Compactación del camino		Generación de ruido y vibraciones
Instalación de señalamientos		Generación de ruido y vibraciones Dispersión de fauna silvestre
Operación y mantenimiento		Utilización por usuarios
	Mantenimiento de la infraestructura	Emisión de ruido
Abandono del sitio	Clausura de accesos	Generación de polvo, ruido y vibraciones
	Limpieza del sitio	Generación de residuos

Con base en la identificación de los aspectos ambientales, y a través de un barrido sistemático de las acciones y actividades susceptibles de producir impacto, se clasificaron los componentes ambientales que podrían ser modificados en el entorno del proyecto.



**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-61. Matriz simple de interacción de los componentes ambientales y las etapas del proyecto**

ENTORNO DEL PROYECTO		ETAPAS DEL PROYECTO			
Medio	Componente ambiental	Preparación del sitio	Construcción	Mantenimiento y operación	Abandono del sitio
Abiótico	Atmosfera	X	X	X	X
	Geomorfología	X	X		
	Suelo	X	X		
	Hidrología	X			
Biótico	Flora	X			
	Fauna	X	X	X	
Socioeconómico	Social	X	X	X	X
	Económico	X	X		X
Perceptual	Paisaje	X	X	X	

### V.1.1. Indicadores de impacto

A fin de volver más específica y puntual la estimación general de impactos, se deben identificar aspectos característicos y representativos de los componentes ambientales, denominados como Factores Ambientales, de manera que el análisis de las interacciones entre Proyecto y Medio Ambiente se haga a un nivel de mayor detalle. Tomando como base la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental donde se describen los diferentes componentes o insumos necesarios para la evaluación de la interacción del proyecto con el entorno natural, así como la importancia de la utilización de Indicadores como la principal aplicación que tienen se registra al comparar alternativas, ya que permiten determinar, para cada elemento del ecosistema la magnitud de la alteración que recibe, sin embargo, estos indicadores también pueden ser útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones.

El proyecto que se evalúa, pretende el acondicionamiento de espacios para el establecimiento de un complejo campestre que por el efecto del cambio de uso del suelo generará ciertos impactos, por lo que se debe someter a una evaluación y que dicho análisis debe comprender todos los elementos necesarios para que esta se realice de manera explícita.

Los indicadores fueron identificados de acuerdo a los siguientes criterios:

- Ser objetivos.
- Ser representativos del entorno.
- Ser relevantes, es decir, portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Ser excluyentes, es decir, sin solapamientos ni redundancias.



- Ser de fácil identificación, tanto en su concepto como en su apreciación sobre información estadística, cartográfica (ubicables) o de trabajos de campo.
- Ser de fácil cuantificación (mensurables), dentro de lo posible, ya que muchos de ellos serán intangibles y habrá que recurrir a modelos de cuantificación específicos.
- Con capacidad para determinar el momento en el que se presenta.

De los indicadores identificados se seleccionaron aquellos que potencialmente incidirán en las actividades del Proyecto, de acuerdo a los siguientes criterios:

- Extensión: área de influencia en relación con el entorno.
- Complejidad: compuesto de elementos diversos.
- Rareza: no frecuente en el entorno.
- Representatividad: carácter simbólico, incluye el carácter endémico.
- Naturalidad: natural, no artificial.
- Abundancia: en gran cantidad en el entorno.
- Diversidad: abundancia de elementos distintos en el entorno.
- Estabilidad: permanencia en el entorno, firmeza.
- Singularidad: valor adicional por la condición de distinto o distinguido.
- Irreversibilidad: imposibilidad de que cualquier alteración sea asimilada por el medio debido a mecanismos de autodepuración.
- Fragilidad: endebles, vulnerabilidad y carácter perecedero de cualquier factor.
- Continuidad: necesidad de conservación.
- Insustituibilidad: imposibilidad de ser remplazado.
- Clímax: proximidad al punto de más alto valor ambiental de un proceso.
- Interés ecológico: por su peculiaridad ecológica.
- Interés histórico-cultural: por su peculiaridad histórico-monumental-cultural.
- Interés individual: por su peculiaridad a título individual.
- Dificultad de conservación: dificultad de subsistencia en buen estado.
- Significación: importancia para la zona del entorno.

**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-62. Indicadores de impacto sobre los factores ambientales**

Componente ambiental	Factor	Indicador Ambiental	Unidad de medida
Atmósfera	Calidad del aire	Número de unidades móviles (maquinaria y vehículos)	Número y tipo de maquinaria y vehículo (ejemplo: camión de volteo, retroexcavadora)



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular  
"Lotes Campestres Molinillos"

Componente ambiental	Factor	Indicador Ambiental	Unidad de medida
	Niveles sonoros	Cantidad y/o intensidad de movimientos de tierras	Material particulado (MP) expresado en $\mu/m^3$
		Cantidad y tipo de equipos utilizados	Decibeles (dB)
		Presencia humana	Número de operadores
Geomorfología	Topografía	Pendientes	Percepción de la inclinación expresada en Angulo o porcentaje
		Compactación del suelo	M <sup>3</sup> de material removido y/o aportado
Hidrología	Escurrimientos superficiales	Grado de infiltración	M <sup>3</sup> /año
		Detección de agentes contaminantes	mg/L de agentes contaminantes
		Evapotranspiración	M <sup>3</sup> /año
Suelo	Potencial de erosión	Superficies estables	Grado o ángulo de inclinación y material propenso inestable (m <sup>3</sup> )
		Superficies con potencial	Dimensión expresada en ha o m <sup>2</sup>
		Superficies erosionadas	Ton/ha/año
	Propiedades físicas	Cambio en las condiciones fisicoquímicas del suelo (Profundidad efectiva, textura, permeabilidad, retención de agua, entre otros)	Mg/kg de material base seca de agentes contaminantes
Flora	Distribución espacial y temporal de la vegetación	Densidad y abundancia de vegetación	Número de individuos
		Cobertura vegetal	Superficie a desmontar
	Tipo de cobertura (abierta, cerrada o dispersa)		M <sup>2</sup> cubiertos y/o área basal
	Especies protegidas y/o de interés especial	Especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010	Número de ejemplares por especie registrados
		Especies de uso comercial	M <sup>3</sup> volumen total
	Fauna	Distribución espacial y temporal	Densidad y abundancia de la fauna silvestre
Hábitat de fauna			Calidad de hábitat
		Conectividad del hábitat	Superficie (ha o m <sup>2</sup> ) con cobertura vegetal
Especies de fauna protegidas		Especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010	Número de individuos por especie registrados
		Especies de baja movilidad e importancia ecológica	Cuantificación de ejemplares de fauna silvestre con registro de mortandad
Paisaje	Cualidades estéticas	Calidad visual	Porcentaje de la superficie cubierta por tipo de vegetación
	Continuidad paisajística	Fragilidad visual	Índice de Fragilidad
		Cuenca visual	Compacidad por porcentaje de cobertura vegetal
Social	Servicios e infraestructura	Desarrollo de infraestructura	M <sup>2</sup> intervenidos por instalaciones
		Servicios provistos	Accesibilidad a insumos



Componente ambiental	Factor	Indicador Ambiental	Unidad de medida
	Residuos	Tipos y cantidades de residuos generados	Mg/kg de material base seca de agentes contaminantes
Económico	Desarrollo económico	Número de empleos directos generados	Número de operadores o personal ocupado
		Número de empleos indirectos generados	Número de operadores o personal ocupado
	Uso del territorio para actividades productivas	Nuevas actividades inducidas	Plusvalía del predio
		Uso actual del territorio	Superficie intervenida (ha o m <sup>2</sup> )

Con la implementación de estos indicadores considerándose como una herramienta de información, acompañados por una buena estrategia de comunicación, ilustran conceptos e información técnica, contribuyendo al entendimiento de los efectos y a que su consideración tome un papel más activo en la solución de los efectos ambientales adversos.

Los indicadores ambientales se han utilizado en diferentes niveles y para diversos fines, entre ellos destacan: servir como herramientas para informar sobre el estado del medio ambiente, evaluar el desempeño de las medidas ambientales y comunicar los progresos en la búsqueda del desarrollo sustentable. La medición o método para analizar la condición de los indicadores por componente se aprecia dentro del numeral VII.2 del presente documento.

### V.1.2. Criterios y metodologías de evaluación

#### V.1.2.1. Criterios

Para la elaboración de este proyecto e identificación de impactos se eligió la utilización del Método Battelle-Columbus, donde cuantifica los impactos ambientales del proyecto por medio de cálculos, medidas y estimaciones; lo que propicia una identificación de las actividades o acciones que se realizarán durante las distintas fases de ejecución del proyecto, susceptibles de provocar impactos, así como los impactos ambientales que son provocados en cada uno de los componentes ambientales afectados, justificando de esta manera su utilización.

Una vez construida la matriz de evaluación de impactos de acuerdo a los parámetros considerados aplicables, se hace preciso una previsión y valoración de los mismos. En este estado del estudio, se medirá el impacto sobre la base del grado de manifestación del efecto, que quedará reflejado en lo que definimos como importancia del efecto.

*Relevantes.-* Han de ajustarse a la realidad del proyecto y ser capaces de desencadenar efectos notables.

*Excluyentes/independientes.-* Para evitar redundancias que puedan dar lugar a duplicaciones en la contabilidad de los impactos.

*Fácilmente identificables.-* Susceptibles de una definición nítida y de una identificación fácil sobre planos o diagramas de proceso.

*Localizables y cuantificables.-* Atribuibles a una zona o punto concreto del espacio en que se ubica el proyecto y deben ser medibles en magnitudes físicas.



**Valoración de impactos ambientales:** La valoración cuantitativa del impacto ambiental, incluye la transformación de medidas de impactos en unidades inconmensurables a valores conmensurables de calidad ambiental, y suma ponderada de ellos para obtener el impacto ambiental total.

Para fines de hacer más puntual el análisis sobre los tipos de influencia que ejercerán los elementos del Proyecto sobre los componentes ambientales, a través de las matrices de doble entrada (Factores ambientales vs. elementos del Proyecto), se hace una recapitulación de las principales actividades que se ejecutarán durante el Proyecto, las cuales podrán ejercer en mayor o menor grado, algún tipo de impacto negativo o positivo sobre el sitio y/o Área de Influencia.

**- Preparación del terreno**

- ❖ Desmante y despálme.
- ❖ Empleo y mantenimiento de vehículos y maquinaria.

**- Construcción**

- ❖ Excavaciones y movimiento de tierras.
- ❖ Construcción y elevación del camino de acceso.
- ❖ Adecuación de las obras de drenaje (cuneta).
- ❖ Delimitación de los lotes.
- ❖ Mantenimiento preventivo de vehículos y maquinaria.

**- Operación**

- ❖ Emisión de ruido, vibraciones y polvos.
- ❖ Mantenimiento de equipos, vehículos y maquinaria.
- ❖ Monitoreo del camino y mantenimientos preventivos y correctivos del mismo.

**- Abandono**

- El Proyecto tiene un período de operación de aproximadamente 25 años, por lo que se considera principalmente el grado de afectaciones o condiciones que se tengan, con la posibilidad de ampliar su vida útil.

**V.1.2.2. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada**

**Identificación de impactos**

Para la identificación y evaluación de impactos, se hace necesario estudiar previamente las particularidades del medio ambiente, donde se desarrollará el proyecto y de cada uno de sus componentes; así como identificar las acciones derivadas del proyecto, capaces de producir impactos en dichos componentes del medio. Las acciones identificadas responden a los criterios siguientes: que sean significativas (o sea que produzcan algún efecto), que sean independientes y que sean medibles.



De entre las muchas acciones susceptibles a producir impactos, se establecerá una relación definitiva, de acciones susceptibles a producir impactos durante las diferentes fases del proyecto. Existen diversos medios para la identificación de las acciones.

El número de acciones podrá verse aumentado o reducido en aquellos proyectos específicos en los que la lista de acciones resulte demasiado escueta o excesivamente detallada, respectivamente.

El medio ambiente donde se desarrollará el proyecto está constituido por elementos y procesos interrelacionados, que pertenecen a los siguientes medios: abiótico, biótico, socioeconómico y perceptual.

En esta fase llevaremos a cabo la identificación de los factores ambientales con la finalidad de detectar aquellos aspectos del medio ambiente cuyos cambios motivados por las distintas acciones del proyecto en sus sucesivas fases (preparación, construcción, operación y abandono, según corresponda), suponga modificaciones positivas o negativas de la calidad ambiental del mismo.

Como el medio receptor previamente caracterizado tendrá una mayor o menor capacidad de acogida del proyecto; en esta sección se valora dicha capacidad a partir del análisis de los efectos provocados por las acciones del proyecto, susceptibles de producir impactos sobre los factores ambientales.

Los impactos se van identificando al examinar detalladamente la compleja interacción entre las acciones del proyecto y los componentes del medio (factores ambientales), así como, la tecnología a emplear en la ejecución del proyecto, los materiales de construcción necesarios, servicios requeridos, soluciones para reducir las emisiones de polvo, las soluciones técnicas para minimizar la erosión y el acarreo de sedimentos por las aguas de escorrentía, entre otros aspectos.

A partir de la caracterización del medio ambiente se identifican los impactos que generará el proyecto sobre cada uno de los componentes del medio ambiente (físicos, bióticos, socioeconómicos y culturales). Se deben considerar los impactos directos, indirectos o inducidos sobre los componentes del medio. Se deberán destacar los efectos ambientales adversos inevitables.

La identificación y evaluación de los impactos ambientales fue sustentada en la metodología denominada "Sistema de Evaluación Ambiental", la cual es también conocida con el nombre de "Método Battelle-Columbus". El método mencionado permite comparar las alternativas del proyecto mediante una evaluación sistemática a través de la selección de los impactos más dañinos al ambiente. Originalmente la metodología fue creada para evaluar proyectos de fuentes de agua, planes de manejo de agua, caminos y plantas nucleares, no obstante, la metodología es tan versátil que puede ser aplicada a distintos proyectos. De hecho, para la evaluación de las diferentes etapas del proyecto, la metodología fue adecuada con base en la naturaleza del mismo y de las condiciones del sistema ambiental. Cabe señalar que, dentro de la Guía para la Elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental establece dicho método como "cuantitativo" y es catalogado por la SEMARNAT como uno de los métodos mejor valorados para su aplicación en la evaluación de impacto ambiental, por lo que es factible su desarrollo en el presente proyecto.

El Método de Battelle-Columbus es una técnica que integra las estimaciones o mediciones de distintos elementos del ambiente en unidades comparables. La técnica compara las alternativas de los proyectos a través de la evaluación sistemática de sus impactos. Como muchas otras técnicas de evaluación de los impactos ambientales estima el grado o intensidad de impacto el cual es ponderado por un valor que está basado en la importancia de los impactos y/o de los parámetros ambientales afectados. De este modo el fundamento principal de la técnica es la aplicación de un sistema de



ponderación basado en la "importancia" de los parámetros (elementos del ambiente) y de la significancia (magnitud) de los impactos.

El Sistema de Evaluación Ambiental de Battelle, facilita la comparación de las alternativas del proyecto e incluso, permite comparar las condiciones del ambiente con y sin el proyecto. El sistema provee de una valoración global del proyecto y, además, lo hace en forma sistemática y organizada pues incluye un procedimiento para determinar la contribución de cada elemento ambiental de acuerdo con su importancia en el equilibrio o condiciones generales del ambiente. El procedimiento se realiza a través de una categorización para determinar el aporte proporcional de cada elemento del ambiente.

El proceso de ponderación se inicia con la ordenación en primera instancia y con base en la importancia de cada una de las 4 categorías para el modelo original. El mismo proceso de ponderación se lleva a cabo para los componentes y después para los parámetros. Finalmente, cada parámetro tiene asignado un valor que resulta de la distribución de 1,000 unidades de importancia, de acuerdo con su contribución.

Posteriormente, a los parámetros se les asigna un valor de calidad ambiental con proyecto y sin proyecto o para cada alternativa. Este proceso implica la transformación de los valores originales de los parámetros ambientales o indicadores de impacto a valores en unidades conmensurables, en una escala de 0 a 1, que representa el Índice de Calidad Ambiental (ICA).

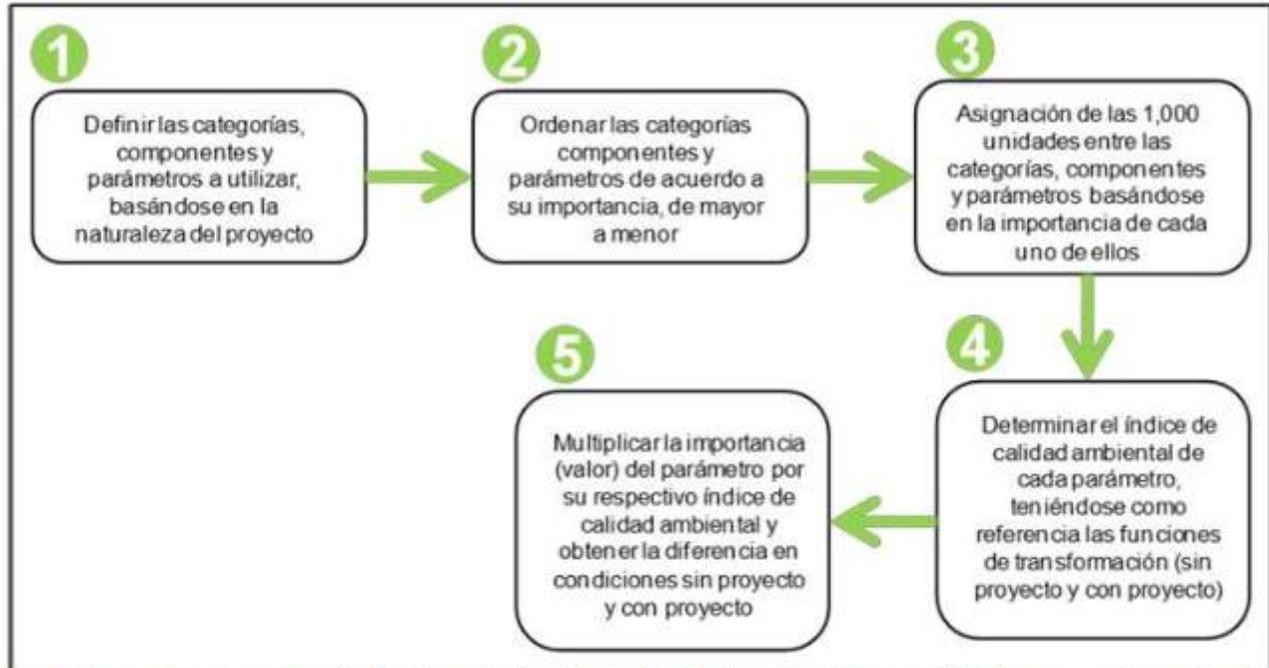
Efectuando la suma ponderada de los factores, se obtiene el valor de cada componente, de cada categoría y el valor ambiental total. Este sistema se aplica tanto al escenario con y sin proyecto, como a las alternativas.

Los elementos de la metodología son:

- a) Unidades de Importancia de los Parámetros (UIP).
- b) Magnitud de los impactos determinada por:
  - Índices (valores) de la Calidad Ambiental (CA).
  - Indicadores de impacto de los parámetros.

La "importancia" de los parámetros es evaluada por diferentes especialistas y el valor final de la importancia de cada parámetro es una evaluación ponderada de cada especialista. Los parámetros listados de acuerdo con su importancia varían desde 1 hasta 1,000 unidades. Otra actividad importante consiste en definir las funciones (curvas, líneas) de calidad ambiental para cada uno de los parámetros. La calidad ambiental está determinada por una escala de 0 a 1. De manera gráfica los pasos a seguir para llevar a cabo el Sistema de Evaluación Ambiental de Battelle, se muestran a continuación.





**Figura 24.** Se no se encontró el origen de la referencia 24. **Secuencia general del proceso de evaluación de impactos de acuerdo con el método Battelle**

**Indicadores de Impacto y unidad de medida cuantitativa:**

En primer lugar, es necesario seleccionar y/o definir a través de los componentes ambientales considerados, los indicadores capaces de medirlos, la unidad de medida y la magnitud de los mismos, transformando estos valores en magnitudes representativas, no de su alteración, sino del impacto sobre el ambiente.

Se entiende como indicador de un componente ambiental la expresión por la que es capaz de ser medido. La determinación de la magnitud del impacto con el empleo de indicadores contempla desde los componentes directamente cuantificables hasta los cualitativos en donde se emplean criterios subjetivos.

Lógicamente, si un componente es mensurable, los efectos producidos por las acciones que actúen sobre él, lo serán de la misma manera. El proceso de valoración cuantitativa se realiza en dos pasos consecutivos:

1. Cuantificación de efectos en unidades heterogéneas, inconmensurables: magnitud del efecto.
2. Transformación de estos valores a unidades de impacto ambiental homogéneas y, por tanto, comparables (conmensurables).

**Magnitud del impacto en unidades inconmensurables:**

La predicción de cada efecto es una tarea desarrollada por especialistas en el factor o componente ambiental en que incide.

Establecido el indicador para cada componente, la unidad de medida queda automáticamente delimitada en virtud de la definición del propio indicador. Naturalmente, los efectos sobre el medio



vendrán medidos en unidades heterogéneas y por tanto, sin posibilidad de comparación entre las de los distintos componentes, ni de adición o sustracción de manera directa (magnitudes inconmensurables o incomparables).

**Funciones de transformación:**

Al estar medidas las magnitudes en unidades heterogéneas, no se pueden cuantificar resultados globales, tales como el impacto total que, sobre un componente ambiental, sobre un subsistema o sistema, o el impacto total que sobre el ambiente ejerce la actividad en su conjunto.

La predicción de impactos ambientales se obtiene a partir de la comparación entre la situación real del ambiente sin proyecto, con la situación simulada de ese mismo ambiente con proyecto y para su valoración se utilizan metodologías multicriterio que incluyen funciones de transformación para relacionar la magnitud del factor ambiental con la calidad ambiental. Estas funciones o curvas de calidad, permiten homogeneizar las diferentes unidades de medida de los indicadores afectados por cada proyecto o actividad objeto del estudio de impacto ambiental y sociocultural, y expresarlas en unidades abstractas de valor ambiental.

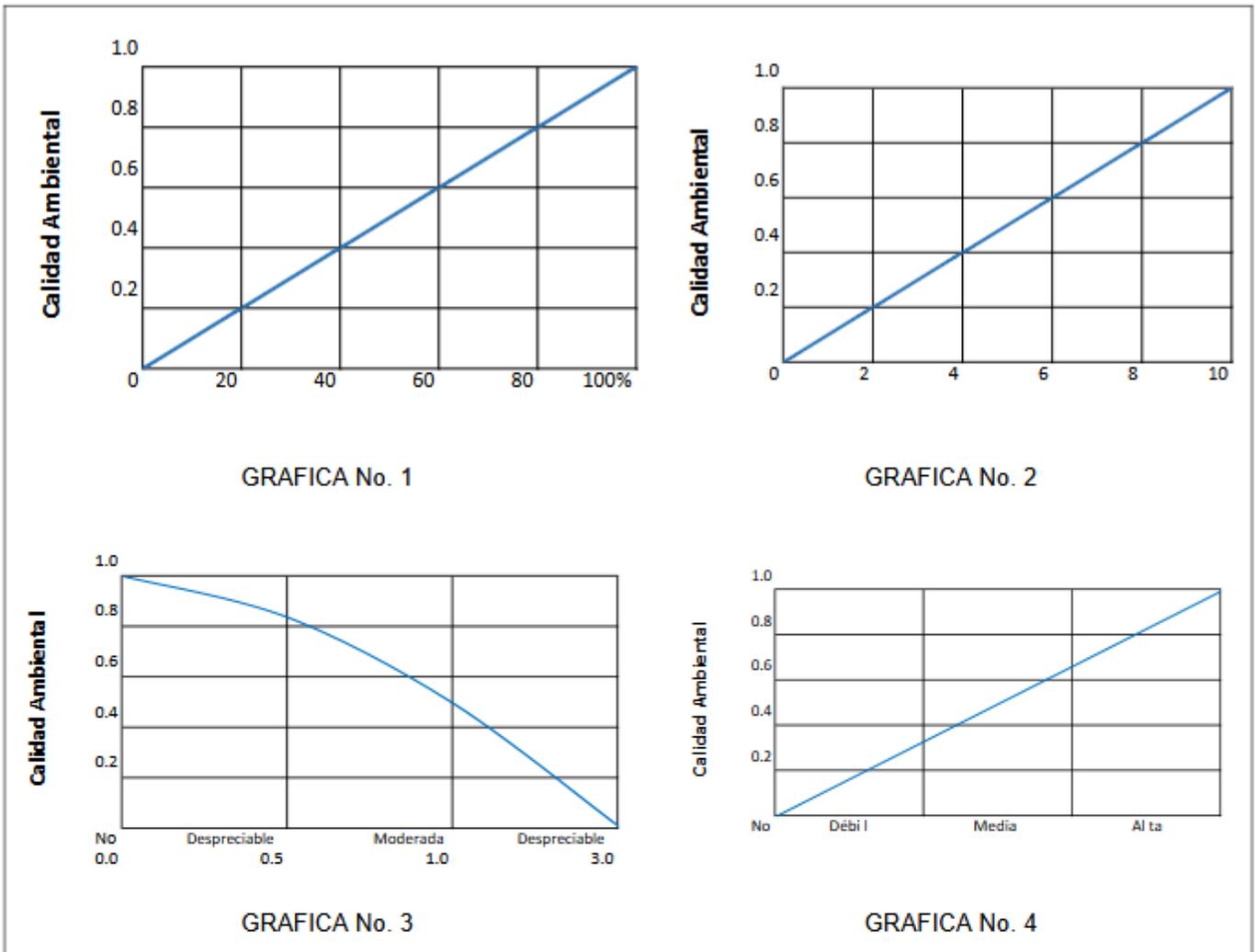
En esta fase el proceso de evaluación, una vez determinado el valor en magnitud (en unidades inconmensurables) del indicador del impacto sobre un componente considerado, se hace necesaria su transformación en el índice de calidad que dicha magnitud representa, en cuanto a estado ambiental del indicador. En otras palabras, el proceso consiste en referir todas las magnitudes de los efectos a una unidad de medida común a la que se denomina unidad de valor ambiental o más propiamente dicho de calidad ambiental (CA).

Para ello, la metodología utiliza la técnica de las funciones de transformación (ITGE, 1991; Gómez o, 1992; Conesa, 1995), que relaciona la magnitud de cada componente (o su correspondiente indicador), medida en unidades propias de cada uno de ellos, y su calidad ambiental expresada ya en unidades comparables.

$$CA_j = f(M_j)$$

Donde: CA = Calidad Ambiental; M = Magnitud del impacto recibido





**Figura Error: no se encontró el origen de la referencia-25. Graficas para funciones de transformación más comunes**

La función de transformación también expresa la relación para cada componente ambiental, entre su magnitud en unidades inconmensurables y la calidad ambiental que convencionalmente se hace variar entre 0 y 1. Para cada parámetro analizado se empleó una función de transformación de acuerdo a las características del proyecto y su influencia en el ambiente, por lo que se presentan dichas funciones dentro del Anexo digital "Funciones de transformación" para una mejor referencia del proceso metodológico empleado en el análisis de los impactos generados.

Cuantitativamente, para obtener valores de calidad comparables, al extremo óptimo de calidad ambiental se le asigna el 1 y al más desfavorable el 0, quedando comprendidos entre ambos extremos los valores intermedios para definir estados de calidad del factor ambiental. En ordenadas, se sitúa la calidad ambiental, y en el eje de las abscisas los valores de la magnitud, se traslada al valor de CA por medio de la línea representativa de la función de transformación. Una vez obtenidos los valores de magnitud de los efectos para cada factor ambiental, bastará con llevar estos datos al eje de las abscisas de las correspondientes funciones de transformación; obteniéndose en ordenadas el valor de calidad ambiental.



### ***Magnitud del impacto en unidades homogéneas:***

Como el impacto sobre cada factor lo produce un conjunto de acciones inherentes a cada proyecto, habrá que estudiar la CA que existía sin que las acciones actuarán sobre el medio (situación inicial), y la que existirá con las acciones actuando. La diferencia entre la CA que existe con el proyecto funcionando (situación final) y la que existía en la situación inicial sin proyecto (situación preoperacional), "CON-SIN" nos da la magnitud del impacto en unidades conmensurables, de acuerdo con el principio básico del método. De ese modo se calcula la magnitud para cada uno de los impactos identificados.

#### **V.1.3. Descripción y evaluación de los impactos identificados**

Como se ha manifestado o mencionado anteriormente, la metodología empleada para la identificación y evaluación de los impactos ambientales, fue la del Instituto Battelle-Columbus, la cual permite la evaluación cuantitativa de los impactos implicados en un proyecto. Es método de carácter global y sistemático, también incluido en las propuestas metodológicas de varios autores (Esteban B, 1989; Gómez Orea, 1982; ITGE, 1991; Santiago G. Alonso y otros, 1987; Westman, 1987).

El método de Battelle-Columbus esencialmente consiste en utilizar un sistema de unidades homogéneas para todos los factores del ambiente, denominado índice de calidad ambiental (ICA) que puede tener valores entre 0 y 1. Cada parámetro es valorado en esta escala, asignando el valor de 1 si posee la máxima calidad ambiental (de acuerdo con criterios predefinidos) y 0 cuando su deterioro es total; todos los valores entre 0 y 1 corresponden a los valores de calidad ambiental.

En resumen, el método se justifica por proveer una alta certidumbre en la identificación de impactos, una valoración que limita en gran medida la subjetividad al considerar por separado los aspectos de manifestación no cuantitativa de los impactos para determinar la importancia y, la cuantificación de efectos conmensurables para determinar la magnitud, la interpretación de los resultados, por su tratamiento numérico es objetiva y fácil de comunicar.



**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-63. Matriz de resultados de la evaluación con el Método Battelle-Columbus**

(1)	(2)	(3)	(4)						(5)	(6)	
			Unidad de Importancia de Parámetro (UIP)								
Categorías	Componentes	Parámetros	ICA		Impacto Total		Cambio Neto	Señales de alerta	Por Componente	Por Categoría	
			Con Proyecto	Sin Proyecto	Con Proyecto	Sin Proyecto					
Ecología	Especies y Poblaciones	3. Vegetación natural terrestre	120	0.6	0.8	72.00	96.00	-24.00	Acceptable	185	390
		1. Consumidores terrestres	30	0.2	0.4	6.00	12.00	-6.00	Acceptable		
		5. Aves terrestres de cabeza de cuenca	35	0.6	0.8	21.00	28.00	-7.00	Acceptable		
		12. Uso de la tierra	80	0.6	0.8	48.00	64.00	-16.00	Acceptable		
		13. Especies terrestres raras y en peligro	35	0.2	0.4	7.00	14.00	-7.00	Acceptable		
	Habitats y comunidades	14. Diversidad de especies terrestres	50	0.5	0.6	25.00	30.00	-5.00	Acceptable	165	
		Ecosistema	40	0.4	0.6	16.00	24.00	-8.00	Acceptable		
		19. Pérdidas hidrológicas en la cuenca	40	0.4	0.6	16.00	24.00	-8.00	Acceptable		
		33. Monóxido carbono	35	0.4	0.6	14.00	21.00	-7.00	Acceptable		
	Contaminación Ambiental	Aire	34. Hidrocarburos	35	0.4	0.6	14.00	21.00	-7.00	Acceptable	125
			36. Partículas	40	0.6	0.8	24.00	32.00	-8.00	Acceptable	
			39. Otros (residuos)	15	0.4	0.6	6.00	9.00	-3.00	Acceptable	
		Tierra	40. Uso de la tierra	45	0.5	0.6	22.50	27.00	-4.50	Acceptable	110
			41. Erosión del suelo	65	0.4	0.6	26.00	39.00	-13.00	Acceptable	
Ruido		42. Ruido	40	0.2	0.6	8.00	24.00	-16.00	Acceptable	40	
Aspectos Estéticos		Tierra	43. Material geológico de superficie	20	0.4	0.6	8.00	12.00	-4.00	Acceptable	20
										225	



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular  
 "Lotes Campestres Molinillos"

(1)	(2)	(3)	(4)				(5)	(6)				
			Unidad de Importancia de Parámetro (UIP)									
Categorías	Componentes	Parámetros	Parámetros	ICA		Impacto Total		Cambio Neto	Señales de alerta	Por Componente	Por Categoría	
				Con Proyecto	Sin Proyecto	Con Proyecto	Sin Proyecto					
Interés Humano	Aire	46. Olor y aspecto visual	5	0.2	0.4	1.00	2.00	-1.00	Acceptable	35	70	
		47. Sonidos	30	0.2	0.4	6.00	12.00	-6.00	Acceptable			
		54. Animales silvestres	25	0.2	0.4	5.00	10.00	-5.00	Acceptable			
	Bioda	55. Diversidad de tipos de vegetación	55. Diversidad de tipos de vegetación	55	0.4	0.6	22.00	33.00	-11.00	Acceptable	140	70
			56. Variedad entre los tipos de vegetación	60	0.2	0.3	12.00	18.00	-6.00	Acceptable		
			57. Objetos producidos por el hombre	10	0.8	0.2	8.00	2.00	6.00	Acceptable		
			59. Singularidad	20	0.6	0.8	12.00	16.00	-4.00	Acceptable		
	Paquetes educativos/científicos	61. Ecológicos	61. Ecológicos	20	0.6	0.8	12.00	16.00	-4.00	Acceptable	70	70
			76. Oportunidades de empleo	30	0.8	0.2	24.00	6.00	18.00	Acceptable		
			78. Interacción social	20	0.8	0.2	16.00	4.00	12.00	Acceptable		
	Suma total de unidades de importancia de parámetros (UIP)											
	TOTAL DE PARÁMETROS			SUMATORIA DEL		1000	451.5	596	-144.5			1000
	AMBIENTAL			INDICE DE CALIDAD					-32.00%	Acceptable		



#### V.1.4. Definición de los parámetros:

**Vegetación natural terrestre.** La superficie que se pretende intervenir por medio del retiro de la vegetación, es de 2.9653 ha, con la finalidad de establecer y/o acondicionar un espacio óptimo para el futuro establecimiento de cabañas tipo campestre en el área en que se encuentra inmerso el proyecto. La mayoría de las especies que componen la riqueza de la flora silvestre registrada, se pueden considerar de carácter común o muy frecuente, incluso algunas se caracterizan de interés para la obtención de diferentes productos en su mayoría de carácter doméstico.

La vegetación del área por intervenir está compuesta por Bosque de Pino-Encino (de acuerdo con la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VII, INEGI). Cabe señalar que las especies que se pretenden retirar no cuentan con alguna categoría dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, no obstante, se propone llevar a cabo una reforestación de 2.9653 ha con la finalidad de compensar la disminución de la cubierta vegetal en la superficie propuesta, para la interrelación del porcentaje de cobertura considerando que existen algunos puntos en los polígonos del proyecto que cuentan con escasa vegetación por lo que se consideró un ICA de 0.8 para la condición actual y así mismo se redujo por la intervención del proyecto. Tomando en consideración la naturaleza del proyecto, es inevitable el retiro de los individuos para el acondicionamiento del área. El impacto sobre este parámetro se considera directo y de forma permanente.

**Consumidores terrestres.** Es común encontrar información que describe un buen manejo de los recursos y su relación intrínseca en los procesos naturales, ya que uno de los objetivos del proyecto se refiere a mantener un equilibrio entre las actividades productivas y el entorno natural, con la finalidad de hacer sustentable el uso del suelo forestal. Los procesos mencionados se dan principalmente en los componentes bióticos que requieren de ciertos insumos para su desarrollo y subsistencia. Lo que se busca es mantener el nivel de dichos insumos dependiendo de la intervención se optará por la implementación de estrategias compensatorias, preventivas o de mitigación.

**Aves de cuenca.** La riqueza observada dentro del grupo faunístico más representativo y diverso dentro de la hornitofauna que fue registrada en el monitoreo realizado al SA se detectaron algunas especies con alguna importancia ecológica, que si bien se pueden registrar en el proyecto en un momento dado y área de influencia debido a sus hábitos de desplazamiento aun con las actividades antropogénicas en la zona, ya que por su movilidad mantienen una distancia prudente a la presencia humana minimizando cualquier afectación a su integridad física.

Si bien es cierto que los efectos de las actividades productivas que se desarrollan en la zona y el ruido que esto genera, propician el ahuyentamiento temporal de la mayoría de las especies, mas no las desplaza del lugar de manera definitiva, ya que se ha observado que algunos ejemplares de aves se han acostumbrado a la presencia humana, manteniendo su distancia como se mencionó anteriormente, pero ubicándose dentro de su ámbito hogareño, por lo que se estima que este parámetro se verá influenciado de manera poco significativa.

**Uso de la tierra.** El impacto sobre el uso del suelo actual, es de carácter medio por las siguientes razones: primero, la condición del proyecto y su porcentaje dentro del SA tienen una influencia relativamente baja, lo que hace compatible el uso del suelo con el presente proyecto. Ya que en otros sitios del SA se ha establecido infraestructura habitacional y de esparcimiento.



**Especies terrestres raras y en peligro.** Las actividades para el acondicionamiento del área se desarrollarán dentro de una superficie de 2.9653 ha. que actualmente cuenta con cobertura de vegetación, donde se han registrado la presencia de especies de fauna silvestre con alguna categoría de riesgo por su importancia ecológica. Lo anterior indica que la composición de la diversidad de la fauna en sus diferentes grupos cuenta con la presencia de especies de alto valor ecológico, como característica de una condición favorable en cuanto a los factores que comprenden el ecosistema.

Es importante señalar que se implementarán medidas preventivas para la conservación de estas especies, principalmente para los reptiles, ya que son los más vulnerables a ser afectados por las actividades a desarrollar dentro del proyecto.

**Diversidad de especies terrestres.** Las mayores afectaciones a este parámetro se presentan en la preparación del sitio debido a la generación de ruido y al derribo de la cubierta vegetal en la superficie autorizada. La valoración que se le asigna al este parámetro se basa en la composición media de la riqueza de sus especies y en la interacción con el proyecto, se modificarían principalmente la frecuencia relativa por el ahuyentamiento temporal que generarían las actividades a desarrollar. Se considera un impacto de poca significancia, se plantea de manera gradual permitiendo el libre desplazamiento de las especies de fauna silvestre hacia puntos que aún no serían intervenidos y reiterando el comentario anterior respecto a la asimilación de la fauna a este tipo de actividades en su entorno que no ha generado su ausentismo o desplazamiento definitivo.

**Ecosistemas.** Este parámetro se definió para darle un valor dentro de la evaluación por la importancia que tiene como integrador de los componentes y procesos que en él se presentan, por lo que es importante considerarlo dentro de la presente evaluación. Su valoración se relaciona con la integración de la diversidad de especies, el uso del suelo y los tipos de vegetación, principalmente, definiendo un grado bueno de conservación que disminuiría de manera poco significativa, ya que el proyecto pretende compensar el área intervenida con el establecimiento de una reforestación, lo que originaría menores cambios drásticos tanto en la composición del ecosistema como en sus procesos naturales.

**Perdidas hidrológicas de la cuenca.** De acuerdo con la literatura, la relación que tiene la cubierta vegetal con el balance hídrico (evapotranspiración, precipitación escurrimiento e infiltración) viene a recalcar la importancia de esta estrecha relación, no obstante los procesos hidrológicos, se estima que no se verán afectados significativamente, ya que no se pretende cambiar drásticamente la estructura horizontal y vertical de la vegetación, por ser un proyecto de carácter puntual y no lineal o extenso. No obstante, se deberá programar una reforestación con un mínimo de densidad de 1,200 plantas/ha, por lo que los efectos que genera la disminución de la cobertura vegetal dentro del SA serán compensados.

**Monóxido de carbono.** Este parámetro fue considerado en la evaluación de los impactos, por la generación de emisiones que se presentan en la utilización de maquinaria, vehículos y equipos, ya que estos tienen un funcionamiento mediante la combustión interna de hidrocarburos emitiendo gases contaminantes. Estos equipos y vehículos se utilizan en las diferentes etapas del proyecto, aun mas en la construcción/operación, que es donde se manifiestan la mayoría de los impactos adversos.

**Hidrocarburos.** Este parámetro se relaciona al proyecto igualmente que el anterior, toda vez que la utilización de hidrocarburos para la movilización y funcionamiento de equipos, vehículos ligeros y



maquinaria que requieren de este insumo, generan emisiones a la atmosfera por lo que se deberá establecer un mantenimiento preventivo a los equipos involucrados con la finalidad de mantener su funcionamiento bajo las mejores condiciones, tratando de disminuir la generación de dichas emisiones.

**Partículas.** El material particulado (MP) se genera principalmente del movimiento de los vehículos sobre los accesos hacia el sitio del proyecto, por lo que es recomendable circular a baja velocidad para disminuir la cantidad de partículas en suspensión. Considerando el impacto de este parámetro con una manifestación temporal, aunque en la valoración del parámetro se le otorgo una cantidad considerable en base a la magnitud que se puede apreciar cuando los vehículos circulan en las áreas limítrofes, que si bien es momentánea, puede alcanzar varios metros a los costados de los caminos hasta asentarse las partículas, dependiendo también de las condiciones climáticas.

**Otros (residuos).** Es importante considerar la generación de algunos residuos dentro del proyecto, sobre todo de carácter domestico durante la preparación de alimentos, de los insumos en las actividades cotidianas, como del mantenimiento de los vehículos, maquinaria y equipos que pueda darse de manera emergente para continuar con las actividades de preparación del área y acondicionamiento del camino de acceso.

**Erosión del suelo.** Uno de los parámetros de mayor relevancia, es sin duda la perdida de suelo a causa de la modificación de la cobertura vegetal protectora en una superficie de 2.9653 ha, lo que puede exponer al suelo a los agentes degradantes de la capa superficial. Este efecto se manifestaría de manera temporal (durante la preparación del sitio), toda vez que como se mencionó anteriormente, la superficie que se propone es para el establecimiento de futuras cabañas de carácter campestre. Por lo que se proponen medidas compensatorias y de mitigación como la reforestación y las obras de conservación de suelos.

**Ruido.** La principal unidad de medida de este parámetro se registra en decibeles (dB), incluso su monitoreo se relaciona con algunas Normas Oficiales Mexicanas que regulan este tipo de emisiones, por lo que su interacción con el entorno será debidamente registrada con la finalidad de dar cumplimiento a los preceptos normativos aplicables, como a los términos y condicionantes que la autoridad considere necesarios.

El impacto que se generará por la emisión de ruido será de manera temporal, específicamente durante las jornadas de trabajo. Cabe destacar que el impacto por ruido se presentará de manera paulatina de acuerdo al programa de actividades que sea planeado por el personal operativo, ya que se considera intervenir la superficie del proyecto de manera gradual.

**Material geológico de superficie.** Algunas actividades que se realizarán durante la preparación del proyecto implican la excavación en el sitio para ampliar el camino de acceso en el circuito campestre, ya que esta obra generara mayor cantidad de afectaciones tanto por el retiro de la vegetación como por el movimiento del material pétreo de revestimiento.

El valor asignado al presente parámetro se basa en la magnitud puntual y la importancia a largo plazo que se considera para los efectos adversos que se presentarían.



**Olor y aspecto visual.** Como se mencionó anteriormente, se presentará la generación de emisiones de ruido, gases y material particulado que se podrá apreciar en las áreas de avance o de trabajo, que dentro de la categoría de Aspectos Estéticos podría generar una disminución en la apreciación o visualización del entorno natural, disminuyendo la calidad visual del paisaje por la inclusión de un contraste puntual en el entorno natural, ya que son de los efectos más comunes observar en áreas boscosas.

**Sonidos.** Al igual que la consideración con el parámetro "Ruido" dentro de la categoría de Contaminación Ambiental, los sonidos que se generen de la operación dentro de las actividades propias del proyecto se manifiestan de manera temporal, aunque en algunos casos se pueda percibir una emisión considerable solo dura unos cuantos minutos, por la operatividad de vehículos y maquinaria, este parámetro se detectará en los frentes de trabajo y no afectará por completo toda la superficie del área de influencia.

**Animales silvestres.** Al igual que la categoría de Ecología, el presente parámetro se considera dentro de la composición o riqueza de especies que se hacen presentes y que de alguna manera su apreciación en el entorno tiende a ser parte de la valoración de la calidad visual que se integra por conceptos mensurables para minimizar la subjetividad de su valor.

**Diversidad de tipos de vegetación.** La vegetación constituye uno de los componentes fundamentales de los paisajes naturales, que en la percepción paisajista se acompañan de elementos complementarios tales como la luminosidad, la nubosidad, el agua o la geomorfología. Ahora bien, los paisajes sufren transformaciones, normalmente debidas a la acción del hombre, muchas de ellas ligadas a la tradición y a la cultura del territorio o uso del suelo, a veces suaves, otras radicales. Estas acciones humanas sobre los paisajes que se integran por la estructura horizontal y vertical de la vegetación introducen elementos accesorios como son los cultivos, las construcciones o los animales (ganadería). Todo este conjunto de lo natural y lo antrópico, de lo perceptible y lo oculto, conforman la variedad paisajística que se puede contemplar en cualquier.

La importancia de la vegetación en el paisaje se manifiesta de muy diferentes maneras, ya que la presencia de un tipo u otro dependerá de las condiciones ambientales que le rodean, es decir de la clase de suelo, del clima, del terreno, etc., pero siempre los bosques, matorrales, pastizales o pequeñas y aparentemente insignificantes comunidades, así como los usos de suelo, darán una gran información sobre los paisajes que se perciben.

**Variación entre los tipos de vegetación.** De acuerdo con la valoración que se realizó al componente Paisaje dentro del presente documento, en específico en el numeral IV.4 donde se presentan los tipos de vegetación que componen la cuenca visual, se realizó la delimitación de una superficie para el análisis de los aspectos estéticos en el proyecto por aprovechar con la finalidad de obtener datos numéricos que ayuden a obtener resultados cuantitativos sobre este análisis.

El paisaje es un conjunto de ecosistemas que guardan una enorme información, entre ellos las plantas y por tanto la vegetación. Como únicos componentes autótrofos, son parte fundamental en el funcionamiento de los mismos. En este sentido, la consideración de los diferentes tipos de flora silvestre obtiene un valor un tanto superior al parámetro anterior, ya que la integración de elementos del mismo orden (flora) pero que difieren en su composición (desde herbáceas hasta arbóreas) erogan mayor importancia cualitativa y mensurable al aspecto estético perceptible.



**Objetos producidos por el hombre.** Este parámetro tiene la finalidad de considerar el bien o servicio que se obtiene, en este caso, se parte del recurso forestal y su cambio. Ya que esto deriva de unos de los objetivos de realizar la modificación al uso del suelo en terrenos forestales.

**Singularidad.** Las características de este parámetro obedecen principalmente a la zona donde se encuentra inmerso el proyecto, ya que la zona de Bosque en interacción con algunas especies comunes en áreas de pastizales posee particularidades que lo consideran con una calidad moderada (como se definió en el análisis del Cuadro IV-38 del presente documento). Aunado a lo anterior se considera que, dentro de la singularidad del entorno, se tiene la capacidad de resiliencia por parte del paisaje de asimilar las intervenciones pretendidas, siempre y cuando no se sobrepase su capacidad de carga.

**Ecológicos.** La consideración del presente parámetro es necesaria toda vez que el proyecto se encuentra inmerso en una zona con un estado de conservación moderado (esto por los aprovechamientos forestales dentro del predio), y el análisis de los recursos naturales que puedan ser susceptibles de su utilización o aprovechamiento, así como el cumplimiento de los Criterios Ecológicos establecidos en el Ordenamiento Municipal.

**Oportunidad de empleo.** Se considera que la fuente de empleo más importante de la zona donde se encuentra el proyecto, es el requerimiento de mano de obra para las actividades forestales y dentro del ámbito de la construcción, en consideración de que el proyecto se encuentra cerca de uno de los sitios turísticos más importantes conocido como el paraje "Salto del Agua Llovida" y la relevancia de realizar un buen manejo de sus recursos implica la ocupación de personal que esté relacionado con las actividades que se deben desarrollar. Así como la demanda de bienes y servicios que requieren de satisfacer en las propias actividades.

**Interacción social.** Al igual que el parámetro anterior, las relaciones que se dan a partir de las actividades productivas y del tipo de bien o servicio a satisfacer que se beneficie por parte del promovente para mantener una relación de sustentabilidad que se verá reflejada en la conservación de dichos recursos, así como el cumplimiento socioeconómico que esto implica para satisfacer las expectativas y objetivos del proyecto, considerando la opinión de las personas físicas, morales, organizaciones e incluso gobierno o autoridades competentes en la materia.

### V.1.5. Conclusiones

Se han identificado, evaluado sistemáticamente dentro del capítulo V del presente documento y caracterizado una serie de impactos adversos de los cuales, los de mayor relevancia por su naturaleza son los que se listaron en el apartado V.1.2. Algunos efectos se presentarán a largo plazo, sin embargo, pueden ser compensados o mitigados con las medidas consideradas y que se proponen dentro del siguiente apartado. Al respecto, si bien habrá una reducción de la cobertura vegetal natural (2.9653 ha.), pueden ser administrados con la finalidad de que se aporte una estrategia para mitigar de manera significativa, la cantidad mínima necesaria para mantener las funciones naturales del ecosistema.

Lo anterior nos indica que algunas especies de fauna silvestre descritas para el entorno en el que se encuentra el proyecto puedan ser registradas dentro del mismo, esto debido a su movilidad, desplazamiento y hábitos característicos de cada especie por lo que se estaría afectando en cierta proporción la calidad del hábitat de la fauna en una superficie dada. Una característica del área del



proyecto es que se trata de polígonos regulares que no intervienen en la conectividad entre corredores biológicos, lo que facilita la movilidad de la fauna en las áreas limítrofes al proyecto, esto relacionado al impacto sobre la modificación de la conectividad del hábitat en el área de influencia del proyecto de igual manera acerca de la disminución de una superficie con cobertura vegetal.

Por último, se analizó la modificación en la fragilidad visual y calidad visual del paisaje en el área de influencia del proyecto, ya que la inclusión del mismo generara un cambio en la percepción del paisaje por la inserción de una porción de la vegetación con diferentes dimensiones que pudiera fungir como una intercepción en la continuidad visual creando de esta manera una variación en la cubierta vegetal y uso del suelo, así como en el despalme y compactación del suelo en la ampliación del acceso, afectando directamente la composición de la fragilidad visual.

En cuanto a la calidad visual del paisaje se espera una modificación puntualmente en la estructura del sitio del proyecto, principalmente en la ampliación del camino, se acondicionará un conjunto de pequeños lotes de carácter campestre para la posibilidad de construir en un futuro cabañas de tipo campestre, aprovechando la topografía y diversidad de las formaciones boscosas que se aprecian en el entorno.

Los impactos se van identificando al examinar detalladamente la compleja interacción entre las acciones del proyecto y los componentes del medio (factores ambientales), así como, las tecnologías a emplear en la ejecución del proyecto, los insumos necesarios, servicios a proveer, soluciones para reducir las emisiones de polvo, las soluciones técnicas para minimizar la erosión y la generación de ruido, entre otros aspectos.

Por otra parte, la disminución de la cobertura vegetal, puede ser compensada mediante la reforestación propuesta, seleccionando áreas apropiadas dentro del Sistema Ambiental, de manera que los servicios ecosistémicos, como la provisión de hábitat, captura de carbono, producción de oxígeno, balance hídrico, permitiendo con ello, la restitución mínima necesaria para el desarrollo y continuidad de los procesos naturales.

La metodología propuesta y desarrollada en el presente estudio, es adecuada para formular el análisis de impactos ambientales con mayor asertividad de acuerdo a la naturaleza del proyecto, donde se permite el uso y manejo de información cuantitativa, permitiendo obtener como resultado información convencional que puede ser interpretada y valorada para finalmente emitir una interpretación adecuada de valoración del impacto ambiental.

Los resultados obtenidos de la aplicación de la metodología empleada son consistentes y coinciden o se asemejan con los obtenidos para otros proyectos similares, en busca de aportar los elementos necesarios para la EIA, en cumplimiento con los preceptos establecidos en la LGEEPA, así como de su Reglamento.

Considerando los diferentes elementos involucrados en este proceso, se concluyó que, si bien el impacto a los componentes ambientales flora, paisaje y suelo presentan los mayores impactos, en base a las condiciones presentes en el área del proyecto, estos pueden ser atenuados mediante una serie de medidas para mitigar, prever y compensar en el mejor de los casos, los impactos negativos a los componentes ya mencionados. Estas acciones pueden consistir en acciones y medidas de mitigación como se describe en los capítulos posteriores.



Es importante destacar que las medidas de mitigación permitirán reducir de manera significativa la magnitud y el valor medio del impacto durante las etapas del proyecto, ya que no producirá impactos que afecten su calidad, estructura o función; de igual manera la integridad funcional no se alterará ni modificará de manera significativa al entorno natural, ya que se entiende que es el conjunto de mecanismos que permiten el mantenimiento del equilibrio ecológico y la permanencia del ecosistema, entendiendo como mecanismos los sucesos intermedios entre causa y efecto.

En el diseño conceptual de un proyecto se deberían analizar diferentes alternativas desde los puntos de vista ambiental, social, económico y legal que garanticen su viabilidad. Dentro de la evaluación de los impactos ambientales deben comprender la descripción del proyecto, incluyendo el análisis de alternativas, luego la línea base para la identificación de impactos, enseguida la evaluación de los impactos, la estrategia de manejo ambiental y, finalmente, el programa de monitoreo como parte de los planes de seguimiento, vigilancia y control. Estos lineamientos están principalmente orientados a aplicar de manera secuencial las diferentes etapas con énfasis en la biodiversidad y los servicios ecosistémicos del área de estudio.



## VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Durante la ejecución de cualquier obra o actividad, se ocasionan daños y cambios a los componentes bióticos y abióticos, derivado de ello se tiene una gran relevancia para poder minimizar los efectos negativos que estas acciones conllevan en el medio ambiente.

La aplicación de estas medidas correctoras, ya sean preventivas, de mitigación o compensación, pueden anticipar afectaciones ambientales y de esta manera elegir las alternativas que mejor disminuyan la magnitud de dichos impactos, que invariablemente se suscitarán durante las actividades.

Las medidas que en el presente capítulo se establecen están basadas en los resultados del análisis ambiental realizado en capítulos anteriores y en las disposiciones en la Normatividad Ambiental Mexicana para cada uno de los factores ambientales. De esta forma, cada medida descrita en este apartado tiene como fin prevenir, restaurar, mitigar y/o compensar las alteraciones ambientales agrupadas en diferentes subsistemas. Adicionalmente, se consideró la disposición que en materia de impacto ambiental establecen las distintas dependencias gubernamentales.

Es recomendable que la identificación de medidas de mitigación o correctivas de los impactos ambientales, se sustente en la premisa de que siempre es mejor no producirlos, que establecer medidas correctivas. Por otra parte, los impactos pueden reducirse en gran medida con un diseño adecuado del proyecto desde el enfoque ambiental y un cuidado especial durante la etapa de construcción.

Con las medidas correctivas este aspecto es igualmente importante, puesto que su aplicabilidad va a depender de detalles del proyecto, tales como el grado de afectación de la vegetación, así como la predisposición a la erosión del suelo, etc.

Los proyectos de inversión requieren ser acompañados de instrumentos de gestión ambiental eficaces y claros sobre el manejo de la biodiversidad y servicios ecosistémicos con el fin de minimizar sus impactos negativos y así conseguir que las inversiones generen un modelo de desarrollo sostenible. Para lograrlo, los titulares de los proyectos de inversión deben contar con un instrumento de gestión ambiental que identifique los valores de biodiversidad, evalúe los impactos potenciales del proyecto, diseñe medidas de manejo para mitigar esos impactos.

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

Con el objetivo de definir el propósito y la funcionalidad de cada una de las medidas, es preciso describir a detalle cada uno de los subsistemas en que se han agrupado. La agrupación de estas obedece a factores ambientales, propósito de la medida y desarrollo cronológico de cada una de ellas con relación al periodo de ejecución del proyecto.

**Medidas preventivas:** Estas tienen como finalidad anticiparse a los posibles impactos que pudieran registrarse por causa de la realización o como resultado de las actividades del proyecto, en cualquiera de las etapas de que está compuesto. En estas se plasman las consideraciones ambientales desde el diseño proyecto y su forma de ejecución a fin de evitar o en un caso extremo disminuir los impactos ambientales provocados. Todo esto bajo la premisa de que siempre es mejor no producir impactos



que corregirlos cuando llegue a suponerse una corrección total, por lo cual se considera este subgrupo como el más importante por la trascendencia de la prevención.

**Medidas de mitigación:** La mitigación es el diseño y ejecución de obras, actividades o medidas dirigidas a moderar, atenuar, minimizar o disminuir los impactos negativos que un proyecto pueda generar sobre el entorno humano y natural. Incluso la mitigación puede reponer uno o más de los componentes o elementos del medio ambiente a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al daño causado. En el caso de no ser ello posible, se restablecen al menos las propiedades básicas iniciales.

**Medidas de restauración:** También denominadas como de corrección o de rehabilitación. Este tipo de medidas tiene como propósito recuperar, rescatar o reconstituir aquel componente ambiental, que no pudo ser evitado desde el diseño del proyecto, y por tanto será modificado o alterado de sus condiciones actuales. El momento indicado para la aplicación de las medidas de restauración es inmediatamente después de terminadas las actividades que propiciaron la modificación o alteración del o los componentes o factores del medio y previamente evaluadas las condiciones reales en que se queda en el área del proyecto una vez ejecutada la obra o la etapa.

**Medidas de compensación:** Las medidas de compensación buscan producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a uno de carácter adverso. Solo se lleva a cabo en las áreas en que los impactos negativos significativos no pueden mitigarse. La compensación se utiliza cuando no es posible mitigar los impactos. Las medidas de compensación pretenden equilibrar el daño provocado irremediablemente a través de obras, acciones o remuneraciones al ambiente.

#### **VI.1.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o compensación por componente ambiental**

Como se mencionó en el inicio del capítulo, la elaboración de estas estrategias está sustentada en el marco jurídico que rige los aspectos ambientales nacionales tales como la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), su Reglamento y Normas Oficiales Mexicanas.

A continuación, se muestran las fichas clasificadas por factor ambiental impactado y para el cual será descrito la medida de mitigación aplicable. Cada una de las fichas describe de manera eficaz el componente ambiental, las etapas en las cuales es impactado por las acciones del proyecto, así como las acciones mismas, los impactos están referidos a la matriz de valoración de impactos ambientales, finalmente se describen las medidas aplicables. Se presenta en **Anexo 9** el Programa de restauración ecológica y el Plano de ubicación de obras de mitigación.

**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-64. Propuesta de medidas de mitigación de impactos**

Actividad	Meta	Ubicación
Reforestación ( <i>Pinus</i> y/o <i>Quercus</i> sp.)	3 ha	Se adjunta Plano
Acordonamiento de material vegetal muerto	275 m	
Nidos artificiales	10	
Letreros alusivos	4	
Ahuyentamiento de fauna	5 recorridos	
Construcción de refugios artificiales	15 piezas	



### VI.1.1.1. Reforestación

Para llevar a cabo esta práctica se ha seleccionado un área con las condiciones aptas como lo es la profundidad del suelo, se pretende establecer la reforestación con especies nativas de los géneros *Pinus* y *Quercus*, mediante con un arreglo topológico de Tresbolillo, colocando las plantas en una cepa común utilizando un pico o pala como herramienta y empleando una densidad de 1,200 plantas por ha, quedando a una distancia de 2.8 m entre plantas a lo largo de la línea y 3 m entre hileras o líneas. Se recomienda utilizar herramientas manuales como lo es el azadón o un pico (Talacho).

Para llevar a cabo la reforestación se ocupará personal de la región y se capacitará para llevar a cabo con éxito las actividades anteriormente descritas.

La reforestación tiene como finalidad:

- Fomentar una cobertura vegetal que disminuya la erosión del suelo fértil.
- Conservar el suelo para evitar que sea trasladado cuesta abajo, principalmente por el agua.
- Disminuir el azolve de los cuerpos de agua.
- Acumulación de materia orgánica que mejore la fertilidad del suelo.
- Mejorar la calidad de los cuerpos de agua y propiciar la infiltración para la recarga de los mismos.
- Soporte de valores escénicos y paisajísticos.
- Captura de carbono.
- Protección a la fauna.

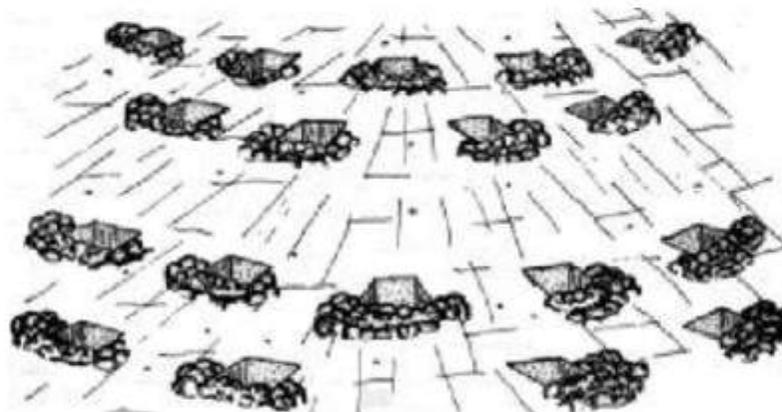


Figura Error: no se encontró el origen de la referencia-26. Arreglo topológico de cepas a tresbolillo

### VI.1.1.2. Acomodo de material vegetal muerto

El acomodo de material muerto consiste en formar cordones a nivel de material vegetal muerto resultante del material vegetal producto del desmonte. El acomodo de estos materiales proporciona protección del suelo, evita la erosión hídrica, disminuye el escurrimiento superficial e incrementa el contenido de humedad en el suelo, lo cual favorece la regeneración natural.

**Objetivos:** Reducir la erosión hídrica, disminuir la velocidad de los escurrimientos superficiales, incrementar la infiltración del agua de lluvia y evitar la propagación acelerada de los incendios forestales.

**Beneficios:** Retienen azolves, favorecen la infiltración de agua, favorecen la regeneración natural.

**Diseño:** El acomodo de material vegetal muerto no lleva un diseño técnico preciso, consiste más bien en formar cordones o fajinas de material siguiendo las curvas del nivel del terreno; esto es, colocar barreras de material muerto perpendiculares a la pendiente del terreno para que propicien la disminución de la velocidad y la cantidad de escurrimiento superficial, a la vez que intercepten los posibles materiales y azolves que se erosionen ladera arriba. Su construcción se realizaría de acuerdo al proceso de desmonte.



*Figura Error: no se encontró el origen de la referencia-27. Propuesta para el acomodo de material vegetal muerto*

## VI.1.2. Factores Ambientales:

### VI.1.2.1. Factor Ambiental: SUELO

*Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-65. Medida de aplicación al Factor Suelo*

Impacto identificado	Etapas del proyecto	Actividad que lo propicia
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento de la intensidad de erosión</li> <li>• Compactación de los suelos a niveles de consideración en áreas de tráfico automotor</li> <li>• Pérdida parcial de la humedad natural de los suelos en el área del proyecto</li> <li>• Modificación en las propiedades físicas y químicas del suelo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparación del sitio</li> <li>• Construcción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Despalme y relleno (camino)</li> <li>• Tránsito de vehículos y personas</li> </ul>
<b>Descripción de las medidas aplicables</b>		
<b>Preventivas</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se deberán tener las precauciones necesarias para evitar la contaminación del suelo en caso de que se realicen reparaciones y suministro de combustible de vehículos en el área del proyecto, de esta manera se evitará modificar la calidad del suelo.</li> </ul>		

- Los residuos que se generen durante el desarrollo del proyecto, así como los desperdicios de material generados por el promovente, serán recolectados y depositados en lugares adecuados para su correcta disposición.
- El promovente deberá establecer contenedores con tapadera, con la finalidad de recolectar aceites, grasas, y estopas impregnadas, para posteriormente dar su confinamiento por empresas autorizadas por SEMARNAT.
- Se prohíbe el vertido de los residuos (aceite, diésel, cementos, entre otros) al terreno y se establece que deberán ser manejados de acuerdo con la normatividad aplicable.
- Se deberán realizar obras de conservación de suelos, como barreras de material vegetal muerto para compensar la ejecución del proyecto, minimizando la erosión.
- Los residuos sólidos de tipo domésticos se deben de depositar en contenedores provistos de tapa, los

#### VI.1.2.2. Factor Ambiental: CLIMA

**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-66. Medidas de aplicación al Factor Clima**

Impacto identificado	Etapas del proyecto	Actividad que lo propicia
Cambio en el microclima por efecto de polvo y emisiones de automotores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparación</li> <li>• Construcción</li> </ul>	Emisiones de gases y partículas a la atmósfera por la operación de maquinaria y el tránsito vehicular
<b>Descripción de las medidas aplicables</b>		
<b>Prevención y mitigación</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- El equipo fijo que utilice motores de combustión interna y que se pueda considerar como una fuente de contaminación al ambiente, deberá de cumplir con las normas siguientes: NOM-041-SEMARNAT-2015 y NOM-045-SEMARNAT-2017, las cuales regulan los niveles máximos permitidos de emisiones a la atmósfera.</li> <li>- El material que durante su despalme o movimiento pudiera emitir partículas a la atmósfera, deberá ser humedecido para evitar dicho fenómeno.</li> <li>- Para evitar un exceso de emisiones a la atmósfera por partículas producidas por motores de combustión interna se verificará el parque vehicular de acuerdo a la bitácora de mantenimiento de los vehículos que lo conforma.</li> </ul>		



### VI.1.2.3. Factor Ambiental: AIRE

*Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-67. Medidas de aplicación al Factor Aire*

Impacto identificado	Etapas del proyecto	Actividad que lo propicia
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento en los niveles de polvo sedimentable en el aire.</li> <li>• Aumento en los niveles de gases provenientes de los escapes de motores de combustión interna.</li> <li>• Aumento en los niveles de ruido y de vibraciones por el transporte automotor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparación</li> <li>• Construcción</li> </ul>	Emisiones de gases, partículas y ruido a la atmósfera por la operación y movimiento de equipo, maquinaria con motores de combustión interna.

#### Descripción de las medidas aplicables

##### Preventivas

- Todo el equipo fijo que utilice motores de combustión interna y que será utilizado para alguna actividad en particular, y que se pueda considerar como una fuente de contaminación al ambiente, deberá de cumplir con las normas siguientes: NOM-041-SEMARNAT-2015 y NOM-045-SEMARNAT-2017, las cuales regulan los niveles máximos permitidos de emisiones a la atmósfera.
- Todo vehículo que entre al área del proyecto, así como en su zona de influencia deberá circular a baja velocidad con el fin de evitar emisiones de ruido excesivo o levantamiento de polvo.
- Para evitar emisiones excesivas de partículas a la atmósfera por motores de combustión interna se verificará el parque vehicular de acuerdo a la bitácora de mantenimiento de los vehículos.
- Para reducir el incremento en los niveles de ruido ocasionado por el empleo de maquinaria pesada, se solicitará a los operadores la obligatoriedad para que reduzcan su velocidad, cuando se encuentren circulando cerca de las poblaciones aledañas.

### VI.1.2.4. Factor Ambiental: AGUA

*Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-68. Medidas de aplicación al Factor Agua*

Impacto identificado	Etapas del proyecto	Actividad que lo propicia
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento en el acarreo de sedimentos a los cuerpos superficiales de agua.</li> <li>• Posible incorporación accidental de lubricantes y combustibles, y otras.</li> <li>• Modificación de las propiedades físicas y químicas del agua por contacto con agentes tóxicos o residuos contaminantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparación.</li> <li>• Construcción.</li> </ul>	Derrames accidentales de grasas, aceites, lubricantes, etc.

#### Descripción de las medidas aplicables

##### Preventivas



- Se prohíbe el vertido de residuos (aceites, lubricantes, entre otros) a los escurrimientos superficiales, así mismo estos deberán ser manejados de acuerdo a la normatividad ambiental aplicable.
- Toda la maquinaria y equipo que se utilice en el proyecto deberá estar en buenas condiciones mecánicas, con el fin de evitar fugas de lubricantes y combustibles, evitando la posible contaminación a escurrimientos superficiales.
- Para evitar la contaminación del agua superficial por residuos líquidos, se deberán utilizar letrinas móviles para el uso de los trabajadores; para lo cual se recomienda que sea una letrina por cada 15 trabajadores. Dichas letrinas serán acondicionadas y mantenidas por empresas especializadas, las cuales serán las responsables de la disposición final de los residuos que se generen.

#### VI.1.2.5. Factor Ambiental: FLORA SILVESTRE

*Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-69. Medidas aplicables al Factor Flora silvestre*

Impacto identificado	Etapas del proyecto	Actividad que lo propicia
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento de la fragmentación del hábitat.</li> <li>• Modificación de la estructura vegetal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparación</li> </ul>	Afectación a la vegetación aledaña al proyecto.
<b>Descripción de las medidas aplicables</b>		
<b>Prevención, mitigación y restauración</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Previo a las actividades de Preparación del Sitio y Construcción la promotora llevará a cabo capacitaciones y concientización ambiental al personal que labore en el proyecto.</li> <li>- El Promotora deberá establecer reglamentaciones internas que eviten cualquier afectación derivada de las actividades del personal, sobre las poblaciones de flora silvestre, especialmente sobre aquellas con alguna categoría de riesgo, o con importancia ecológica.</li> <li>- Los residuos que sean generados se manejarán y dispondrán adecuadamente con la finalidad de no afectar la vegetación adyacente al proyecto, estos serán dispuestos de acuerdo con lo estipulado por la normatividad y autoridad correspondiente.</li> <li>- No deberán ejecutarse trabajos en áreas no autorizadas para el proyecto, con la finalidad de prevenir mayores perturbaciones ambientales. Para compensar y mitigar el área, se contemplan obras de restauración de sitio, además de realizar reforestaciones con vegetación acorde al ecosistema a intervenir.</li> <li>- Ejecución de la actividad de una reforestación en una meta propuesta de 3 hectáreas con especies nativas.</li> <li>- Quedará prohibido el uso del fuego o quemas durante la etapa de Preparación del Sitio, donde se realizarán actividades de retiro de la vegetación.</li> </ul>		



### VI.1.2.6. Factor Ambiental: FAUNA SILVESTRE

**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-70. Medidas de aplicación al Factor Fauna silvestre**

Impacto identificado	Etapas del proyecto	Actividad que lo propicia
Modificación de los índices de frecuencia de la fauna en el Área de paso (ADP).	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Preparación del Sitio</li> <li>● Construcción</li> <li>● Operación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ahuyentamiento de la fauna silvestre por emisión de ruidos.</li> <li>● Tránsito no moderado.</li> <li>● Falta de concientización y letreros alusivos para la protección de la fauna.</li> </ul>
Modificación de los índices de abundancia de la fauna en el ADP.		
Modificación de los índices de riqueza de la fauna en el ADP.		
Mortandad por atropellamiento de algún ejemplar.		
<b>Descripción de las medidas aplicables: Prevención, mitigación y compensación.</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Todo el personal que labore en el proyecto deberá recibir y acatar indicaciones de no atrapar, azuzar o dañar ningún ejemplar de fauna silvestre. El promovente deberá establecer reglamentaciones internas que eviten cualquier afectación derivada de las actividades del personal.</li> <li>● Los vehículos automotores deberán circular a velocidades menores a 20 km/h y solo por los caminos establecidos, con la finalidad de prevenir el atropellamiento de fauna silvestre que transite dentro del área en donde se realizará el proyecto.</li> <li>● El promovente deberá ejecutar acciones de ahuyentamiento de fauna silvestre mediante la generación de ruido, esto se llevará a cabo antes de la etapa de preparación del sitio o cuando sea necesario.</li> <li>● En caso de localizar nidos en uso durante la ejecución de actividades, se realizará el rescate de estos nidos (en caso de encontrarse), así como de las especies terrestres que se pudieran localizar dentro de sus madrigueras, para ello se utilizarán trampas tipo Tomahawk, pinzas y ganchos herpetológicos.</li> <li>● El desmonte será observado minuciosamente con la finalidad de permitir el desplazamiento de la fauna silvestre a otras zonas.</li> <li>● Capacitación constante dirigida al personal de obra en temas de cuidado y protección de fauna silvestre.</li> <li>● El promovente deberá aplicar el Programa de Rescate de Fauna silvestre descrito en el estudio, antes de la etapa de preparación de sitio para salvaguardar las especies de interés que pudieran encontrarse dentro del área y en especial las especies de lento desplazamiento.</li> <li>● La promovente deberá elaborar bitácoras de Rescate de Fauna Silvestre que incluya las coordenadas de ubicación y traslocación de los individuos capturados, así como la evidencia fotográfica respectiva.</li> </ul>		



### VI.1.2.7. Factor Ambiental: PAISAJE

**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-71. Medidas de aplicación al Factor Paisaje**

Impacto identificado	Etapas del proyecto	Actividad que lo propicia
Valores de la calidad paisajística.	Preparación del Sitio Construcción/operación Abandono	Desmonte. Construcción de infraestructura.
Tendencia a la afectación a la fragilidad del paisaje.		
Alteración visual del escenario propio del paisaje forestal.		
<b>Descripción de las medidas aplicables: mitigación y restauración</b>		
<p>Las alteraciones que se registrarán en el paisaje están asociadas a la ejecución del proyecto. El impacto que se producirá sobre los valores estéticos será inevitable; no obstante, se llevará a cabo medidas como el incremento de cobertura vegetal en un sitio alterno como se mencionó anteriormente, en áreas que compensen la afectación, así la vegetación se desarrollará mitigando el impacto, por lo cual la calidad paisajística, la fragilidad y calidad visuales se atenuará y recobrará la estructura natural del ecosistema.</p> <p>Se deberá ajustar estrictamente al área autorizada con la finalidad de disminuir las afectaciones en áreas adyacentes.</p>		

### VI.1.2.8. Factor Ambiental: Socioeconómico

**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-72. Medidas aplicables al Factor Socioeconómico**

Impacto identificado	Etapas del proyecto	Actividad que lo propicia
Beneficio económico a diferentes sectores (primario, secundario, terciario).	Preparación del Sitio Construcción/operación Abandono	Ejecución general del proyecto.
Impulso al desarrollo por la creación de empleos.		
Mejor calidad de vida por la derrama económica.		
<b>Descripción de las medidas aplicables: Prevención, mitigación y compensación.</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ El personal deberá contar con las medidas mínimas de seguridad que señala la Norma de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social: NOM-017-STPS-2008 (referente al equipo de protección para los trabajadores en los centros de trabajo) y la NOM-019-STPS-2011 relacionada a las comisiones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.</li> <li>◆ Diseñar e implementar medidas de seguridad y un plan de emergencia para contener los daños que se podrán ocasionar a los trabajadores.</li> <li>◆ Contar con un botiquín de primeros auxilios en el área de trabajo.</li> <li>◆ Creación de fuentes de empleos temporales y reactivación de la economía local por diferentes alternativas.</li> <li>◆ Proveer de equipo de protección personal para los trabajadores (casco, guantes, entre otros.).</li> <li>◆ El Promovente deberá capacitar a los trabajadores antes del inicio de actividades acerca de la importancia de la preservación ambiental en el área de trabajo, con el objetivo de minimizar los impactos que se pudieran causar.</li> <li>◆ Se deberá instalar un adecuado sistema de señalización de zonas que garantice la seguridad de los trabajadores, principalmente sobre el uso del EPP.</li> </ul>		



## VI.2. Impactos residuales

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud.

Al término de la evaluación de los impactos que se generarán por el proyecto, se procedió a valorar la calidad de las medidas de mitigación y prevención para compensar los efectos negativos ocasionados al medio ambiente por la puesta en marcha del presente proyecto.

Considerando los diferentes elementos involucrados en este proceso, se concluyó que, si bien el impacto a los componentes ambientales flora, paisaje y suelo presentan el mayor impacto, no es de gran consideración, en base a las condiciones presentes en el área del proyecto. A los impactos de mayor consideración en orden de importancia, se tendrá que dar especial atención a la efectividad de las acciones a implementar para mitigar en el mejor de los casos, los impactos negativos a los componentes ya mencionados. Estas prácticas pueden consistir en acciones y medidas de mitigación dentro del área de influencia del proyecto a través de la manifestación de impacto ambiental.

Una vez aplicadas las acciones de prevención, mitigación, compensación y/o restauración que se proponen en el presente estudio, los impactos negativos al ecosistema aseguran ser en gran medida atenuados. En la medida de lo posible se deberá evitar ocasionar daños innecesarios para minimizar los impactos negativos al ecosistema; es decir, con adecuadas y efectivas acciones, el presente proyecto no implica de manera sustancial, un factor que ponga en riesgo el equilibrio, la armonía y los procesos evolutivos que presenta el ecosistema donde se pretende efectuar este proyecto.

De igual manera se estima que el presente proyecto no contribuye a un cambio radical en los procesos naturales del entorno natural, ya que no producirá impactos que afecten su calidad, estructura o función; de igual manera la integridad funcional no se alterará ni modificará de manera significativa al entorno natural, ya que se entiende que es el conjunto de mecanismos que permiten el mantenimiento del equilibrio ecológico y la permanencia del ecosistema, entendiendo como mecanismos los sucesos intermedios entre causa y efecto.



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

### VII.1. Pronóstico del escenario

En el presente capítulo, se busca dar una proyección objetiva del posible escenario con base en la descripción de las características ambientales actuales, el punto de partida del análisis son las condiciones presentes, tomando en cuenta las tendencias de cambio observadas y las esperadas después de la inserción del proyecto en el medio. La predicción se basó en la dinámica que presentan los componentes ambientales y sus posibles interacciones entre ellos.

Se proporciona un pronóstico del escenario ambiental producto de la ejecución del proyecto, ya que se tomó en cuenta la dinámica local, la fragilidad del ecosistema de acuerdo al diagnóstico ambiental previamente elaborado.

En este sentido los elementos ambientales con mayor afectación por el inicio de actividades del proyecto son la *flora, paisaje y suelo*, ya que el desarrollo del proyecto requiere el uso de maquinaria pesada para realizar las actividades relativas a la ampliación del camino de acceso, ya que la lotificación solo involucra la delimitación y el retiro de arbustos de manera manual; la relación de estos componentes, se basa en que la fauna depende de la estructura horizontal y vertical sobre la vegetación presente, así como la construcción de algunas madrigueras en el suelo; por el hecho de que le proporciona refugio, agua y alimento, formando un ciclo natural. Considerando la situación ambiental actual de la zona del proyecto y del sistema ambiental, los impactos relativos a este proyecto serán debidamente atenuados con la práctica de acciones de mitigación, prevención, restauración y/o compensación, haciendo de esta manera al proyecto ambientalmente compatible con el entorno.

La interacción del proyecto en el componente suelo ocasionará en el corto plazo, aumento en la intensidad de la erosión, compactación, pérdida de humedad y la pérdida de materia orgánica. Para compensar estos efectos será necesario la implementación de acciones como obras de conservación de suelo (acomodo de material vegetal muerto) y reforestación con especies acordes al área de influencia del proyecto.

Las medidas preventivas, de mitigación, restauración y compensación señaladas para los subsistemas biótico y abiótico propuestas a través del presente estudio, y realizadas bajo especificaciones objetivas, pretenden minimizar los impactos negativos al medio ambiente. Mientras que los efectos residuales hacia estos factores se pueden considerar mínimos y abatibles, ya que no representan elementos ambientales que intensifiquen o consoliden los procesos de cambio y degradación.

Finalmente, otros efectos positivos son la generación de empleos temporales para los habitantes de la región, contribuyendo así al desarrollo de la misma, así como el desarrollo de infraestructura turística que mejore el servicio, así como un desarrollo en general.

El SA y el polígono en donde se desarrollará el proyecto, presentan poca evidencia actual de un deterioro ambiental, debido a que las actividades antropogénicas que se presentan (ganadería, extracción de madera en rollo), no se desarrollan extensivamente en el área y en el caso del aprovechamiento maderable, se realiza bajo la autorización de un Programa de Manejo Forestal. Aunque corresponde a un área cubierta en su mayoría por vegetación natural, corresponde a un sitio



dominado por unas cuantas especies vegetales, lo que le confiere media riqueza específica también para el componente de fauna.

### VII.1.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto

El análisis y descripción de los componentes bióticos y abióticos del Sistema Ambiental en la línea base (sin proyecto), desarrollado en extenso dentro del numeral IV del presente estudio, se concretan en un escenario donde las actividades productivas y de desarrollo que se aprecian en algunos sitios del SA, y que han generado un deterioro paulatino de su calidad ambiental que se refleja en los índices de diversidad biológica que adquirieron valores de grado medio a bajo (los valores de diversidad oscilaron entre  $H' = 1.9029$  y  $1.4977$  para flora y  $H' = 3.3278$  para fauna en el grupo de aves). Algunas de estas actividades consisten en aprovechamientos forestales en el SA pero que es de relevancia mencionar dicha condición, ya que el proyecto se encuentra aledaño a infraestructura turística, los efectos adversos de la extracción de madera y asociados, que en este caso se pudiera extender al 75% del SA. Lo anterior ha provocado que los ecosistemas mejor conservados se encuentren intervenidos gradualmente, considerando así, que factores próximos de cambio de la condición óptima del entorno se relacionen con la pérdida de cobertura vegetal, seguida por la explotación de recursos y la presencia de contaminantes han constituido los factores de mayor impacto sobre la mayoría de la superficie del SA.

Se busca dar una descripción objetiva del posible escenario en el área en donde se realizará el proyecto, una vez que se hayan aplicado las medidas de prevención, mitigación, restauración y/o compensación de impactos negativos que provoque el proyecto en los componentes ambientales del ecosistema donde se implementará. La predicción se basó en la dinámica que presentan los componentes ambientales y sus posibles interacciones entre ellos.

Este proceso de análisis de los componentes del ecosistema, nos proporciona un balance sencillo pero firme entre los valores naturales y productivos frente a la fragilidad del ecosistema ante estas acciones. El resultado a lo antes expuesto es un diagnóstico ambiental en relación a la ejecución del proyecto.



**Figura Error: no se encontró el origen de la referencia-28. Comportamiento del medio actual sin proyecto**

**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-73. Valoración ponderada de los factores involucrados**

Parámetros	Parámetro	Sin Proyecto
3. Vegetación natural terrestre	3	96.00
4. Especies de plagas terrestres	4	12.00
5. Aves terrestres de cabecera de cuenca	5	28.00
12. Uso de la tierra	12	64.00
13. Especies terrestres raras y en peligro	13	14.00
14. Diversidad de especies terrestres	14	30.00
Ecosistema	E	24.00
19. Pérdidas hidrológicas en la cuenca	19	24.00
33. Monóxido carbono	33	21.00
34. Hidrocarburos	34	21.00
36. Partículas	36	32.00
39. Otros (residuos)	39	9.00
40. Uso de la tierra	40	27.00
41. Erosión del suelo	41	39.00
42. Ruido	42	24.00
43. Material geológico de superficie	43	12.00
46. Olor y aspecto visual	46	2.00
47. Sonidos	47	12.00
54. Animales silvestres	54	10.00
55. Diversidad de tipos de vegetación	55	33.00
56. Variedad entre los tipos de vegetación	56	18.00
57. Objetos producidos por el hombre	57	2.00
59. Singularidad	59	16.00
61. Ecológicos	61	16.00
76. Oportunidades de empleo	76	6.00
78. Interacción social	78	4.00

La figura y cuadro anterior ejemplifica la interacción del desarrollo del proyecto con el entorno y las condiciones actuales del área a intervenir, así como de su área de influencia. Para el escenario sin proyecto, la línea presenta pequeñas variaciones en cuanto a los impactos considerados que si bien en un principio se pensaría que sin la interacción del proyecto dicha valoración resultaría en una línea recta o base 0, no obstante, y tras la valoración no solo de los impactos considerados, se incluyó la calidad del paisaje que de manera cuantitativa resulta en una afectación de manera moderada a las condiciones actuales del área, esto por los efectos degradantes que se presentan de manera natural y continua en áreas limítrofes al sitio del proyecto.

El escenario ambiental del área sin la realización del proyecto es que el área continúe con el uso actual del suelo, el cual básicamente es el mantenimiento de vegetación forestal, así como el tráfico frecuente por los accesos de terracería limítrofe. El área presenta diversidad florística media y está sujeta a un deterioro paulatino de su condición en virtud de la actividad productiva y de desarrollo como se aprecia en una porción limítrofe del proyecto, por ubicarse en las inmediaciones del P.P. Molinillos y de las actividades forestales dentro del mismo. En virtud de las condiciones topográficas y de suelo en el área de estudio, estos se encuentran en riesgo de verse afectados a futuro por requerimientos de tierra para diversas actividades productivas en la zona, sin descartar la ocurrencia de siniestros como incendios forestales a los que están expuestos.



### VII.1.2. Pronóstico y análisis del escenario con proyecto (sin las medidas de mitigación)

El potencial impacto estético o visual de un proyecto propuesto puede entonces ser estimado otra vez sobre los registros base, por ejemplo, la comparación con y sin proyecto. Los criterios para determinar el valor de las variables ambientales, se basan en la relación que existe entre cada una de ellas; Por la naturaleza del proyecto no representa una perturbación considerable a las variables ya mencionadas. Solo en el caso de la erosión se obtuvo un valor mayor al resto de las variables, por lo que implica la remoción de la cubierta vegetal y el movimiento de tierras.

Debe resaltarse que los valores numéricos resultantes, los cuales han sido obtenidos a través de la estimación de sus caracteres, no representan más que números en una determinada condición, en tanto no estén referidos a un escenario comparativo. Al respecto, es importante reportar la evaluación de impactos en proyectos mediante esta metodología en su condición actual (sin proyecto) y con proyecto asumiendo los efectos sobre los componentes ambientales involucrados. Por otra parte, el análisis de los valores parciales, es de vital importancia para identificar los elementos del medio mayormente afectados, y las actividades del proyecto que mayor efecto negativo tienen sobre éste.

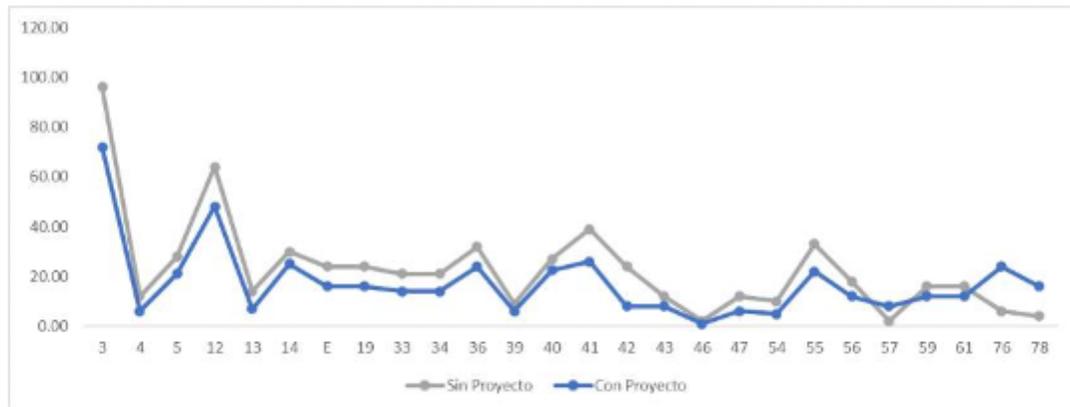
Complementariamente y conforme a lo presentado en los capítulos anteriores, se muestran a continuación los resultados del método de Calidad Ambiental Integrada para el escenario con proyecto sin la inclusión de medidas de mitigación. En el siguiente cuadro, se muestran los resultados esperados considerando los valores otorgados a cada carácter involucrado en su análisis.

**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-74. Variables ambientales con la intervención del proyecto (sin medidas de mitigación)**

Parámetros	Parámetro	Sin Proyecto	Con Proyecto
3. Vegetación natural terrestre	3	96.00	72.00
4. Especies de plagas terrestres	4	12.00	6.00
5. Aves terrestres de cabecera de cuenca	5	28.00	21.00
12. Uso de la tierra	12	64.00	48.00
13. Especies terrestres raras y en peligro	13	14.00	7.00
14. Diversidad de especies terrestres	14	30.00	25.00
Ecosistema	E	24.00	16.00
19. Pérdidas hidrológicas en la cuenca	19	24.00	16.00
33. Monóxido carbono	33	21.00	14.00
34. Hidrocarburos	34	21.00	14.00
36. Partículas	36	32.00	24.00
39. Otros (residuos)	39	9.00	6.00
40. Uso de la tierra	40	27.00	22.50
41. Erosión del suelo	41	39.00	26.00
42. Ruido	42	24.00	8.00
43. Material geológico de superficie	43	12.00	8.00
46. Olor y aspecto visual	46	2.00	1.00
47. Sonidos	47	12.00	6.00
54. Animales silvestres	54	10.00	5.00
55. Diversidad de tipos de vegetación	55	33.00	22.00
56. Variedad entre los tipos de vegetación	56	18.00	12.00
57. Objetos producidos por el hombre	57	2.00	8.00
59. Singularidad	59	16.00	12.00
61. Ecológicos	61	16.00	12.00



Parámetros	Parámetro	Sin Proyecto	Con Proyecto
76. Oportunidades de empleo	76	6.00	24.00
78. Interacción social	78	4.00	16.00



**Figura Error: no se encontró el origen de la referencia-29. Comparación de las variables ambientales analizadas**

Los valores presentados provienen del análisis presentado en el Cuadro V-4 con respecto al Valor del impacto total dentro de cada parámetro. Estos métodos tienen en común el empleo de expresiones matemáticas que, calificando diversos atributos del impacto, conducen a la definición de cada elemento tipo de una matriz que organiza formalmente el proceso evaluativo.

Los elementos ambientales con mayor afectación por el inicio de actividades del proyecto son la flora, paisaje y el suelo, ya que el desarrollo del proyecto requiere de actividades involucradas como el acondicionamiento de áreas para el establecimiento del mismo que resultan necesarias en las actividades propias dentro del predio. La implementación del proyecto en el componente suelo ocasionará en el mediano plazo, aumento en la intensidad de la erosión, compactación, pérdida de humedad y la pérdida de materia orgánica de manera puntual.

Aunque el Proyecto se instalará sobre un medio natural poco impactado dominado principalmente por vegetación tipo forestal y con ausencia de especies florísticas bajo algún estatus de protección, corresponde a un paisaje que está ampliamente representado en la región con pocos elementos dominantes. Es importante considerar que al tratarse de un Proyecto para el acondicionamiento de espacios susceptibles para la futura construcción de cabañas campestres, así como la ampliación del camino de terracería y, en consecuencia evitar otros impactos, normalmente asociados a este tipo de actividades, como la emisión de gases de efecto invernadero y consumo de agua, la percepción general es positiva.

El escenario ambiental se visualiza como compatible con el uso del suelo actual del área del proyecto, ya que de acuerdo a los lineamientos ambientales de la Unidad de Gestión Ambiental donde se encuentra inmerso el proyecto, no se contraviene a algún criterio ecológico establecido para la UGA involucrada dentro del ordenamiento ecológico municipal. Las acciones consideradas para el manejo de la fauna y la flora del sitio, durante las etapas de preparación del sitio y construcción permiten su continuidad y evolución natural, ya que no se comprometen especies o ejemplares bajo alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

### VII.1.3. Pronóstico y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

El hecho de que el proyecto se encuentre en continuidad de una brecha o camino de terracería, en un área con cobertura vegetal forestal; ubica a la actividad propuesta como compatible con el entorno natural al implementarse las acciones de mitigación y compensación de impactos.

En este apartado se busca dar una proyección objetiva del posible escenario en el área en donde se realizará el proyecto, una vez que se hayan aplicado las medidas de prevención, mitigación, restauración y/o compensación de impactos negativos que provoque el proyecto en los componentes ambientales del ecosistema donde se implementará. La predicción se basó en la dinámica que presentan los componentes ambientales y sus posibles interacciones entre ellos.

La adopción de este mecanismo sirve de base para la administración del seguimiento del desarrollo del proyecto. De esta manera es posible ir detectando si el escenario previsto y planificado efectivamente se concreta, y por lo mismo, si han sido eficaces las medidas atendidas contra los efectos adversos que genera el nuevo uso del suelo y los factores asociados.

El pronóstico del presente escenario, está constituido por un conjunto de estudios, análisis y propuestas de actuación y seguimiento que abarcan el estado ambiental en todo el ámbito territorial del SA, se entiende que el proceso debe estar ligado a las propuestas de acciones de mitigación que resuelva los problemas diagnosticados y un sistema de parámetros que permitan su medición, control y seguimiento cuando se establezcan los respectivos programas ambientales por componente (agua, suelo, flora, fauna y plan de manejo).

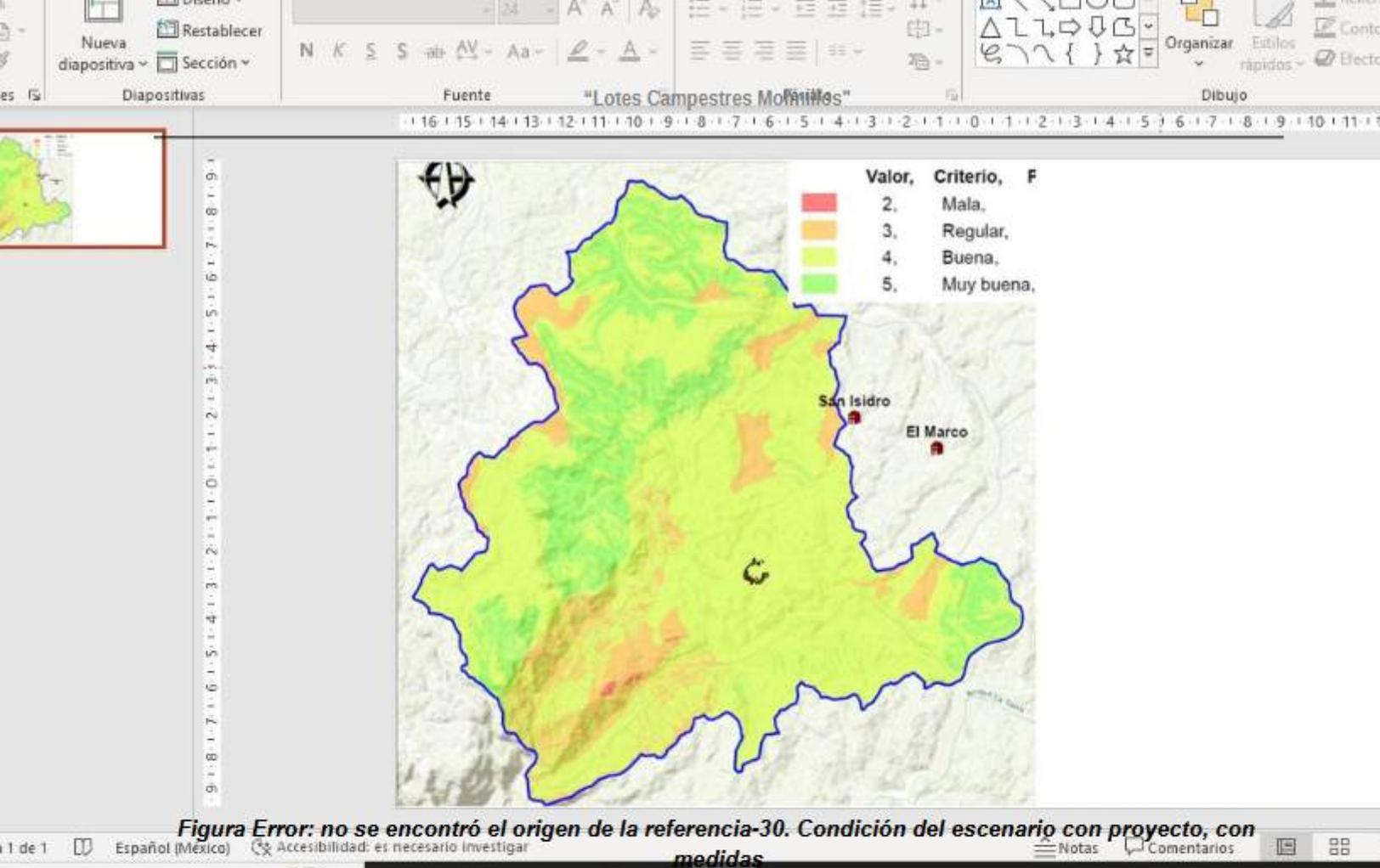
Por lo tanto, se considera en el pronóstico ambiental de un escenario con Proyecto, que implementaría todas las medidas de manejo de impactos ambientales y sociales descritas, que el impacto ambiental general es Aceptable como se aprecia en el Cuadro V-4, al no contemplar actividades altamente riesgosas y que los impactos más relevantes se presentaran sobre la flora y suelo por las actividades que esto implica.

Escenario ambiental del SA "con el Proyecto y con medidas de mitigación", se tomó en cuenta la descripción de los aspectos citados en el escenario anterior, pero incorporando ya las medidas de mitigación propuestas en el Capítulo 6. El pronóstico del escenario se aborda a partir de la perspectiva de cambio que resultará de las acciones del Proyecto sobre el medio natural, tras la inserción del mismo, y las medidas de manejo ambiental correspondientes. Para ello se debe de tomar en cuenta la dinámica ambiental tanto de la aplicación de estas medidas, como parte del Proyecto, como la situación ambiental que prevalece al momento del estudio antes de la inserción del Proyecto.

Para realizar un análisis y pronóstico del comportamiento de los componentes ambientales derivado del desarrollo del proyecto y aunado a la implementación de las medidas propuestas, como se nombra este subcapítulo, se realiza un análisis multicriterio para definir los ajustes en el entorno debido al comportamiento en cada escenario. La metodología empleada para dicho análisis se describe en el numeral VIII.1.6 del presente manifiesto, considerando los siguientes resultados:

De acuerdo a la valoración anterior mediante el análisis multicriterio para el escenario con proyecto, con medidas, se puede concluir que dentro del escenario con proyecto y la aplicación de las medidas el 0.136% de la superficie tiene una calidad ambiental Mala, el 13.64% una calidad ambiental Regular, el 67.86% una calidad ambiental Buena y el 18.35% tiene una calidad ambiental Muy buena.





Debido al aumento de vehículos y maquinaria dentro de la zona; durante la etapa de preparación y construcción el Promoviente pondrá en marchas las Medidas de Conservación de la Calidad del Aire descritas en el Capítulo 6, con el cual vigilará el cumplimiento con las NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-045-SEMARNAT-2017, NOM-044-SEMARNAT-2017 y NOM-045-SEMARNAT-2006, para de esta forma conservar, en materia de calidad del aire, las condiciones existentes en el sitio previas al inicio de actividades y así al momento de empezar las operaciones del complejo campestre, se continúe sin emisiones a la atmósfera considerables. Por lo tanto, se considera que las condiciones actuales no serían modificadas de forma significativa por el Proyecto, el impacto será temporal y local y a corto plazo.

Se espera que durante las etapas de preparación del sitio y construcción aumenten las emisiones de ruido en la zona, sin embargo, mediante la implementación de las Medidas de mitigación para el control del ruido mencionadas en el Capítulo 6 se espera reducir dichas emisiones. A continuación, se citan algunas de las más relevantes:

- Vigilancia del cumplimiento de las medidas y Normas Mexicanas para emisiones de ruido que sean aplicables.
- Instalación de silenciadores en escapes de motores.
- Mantenimiento periódico y adecuado para asegurar la eficiencia de los vehículos y maquinaria de forma que se disminuyan las emisiones de ruido.

- Las medidas serán evaluadas mediante el monitoreo de ruido durante cada una de las etapas del Proyecto.

Si bien durante la preparación del sitio y construcción se generará el mayor ruido, se implementarán las medidas necesarias para evitar que dichas emisiones perturben a receptores sensibles y al medio ambiente, además de ser un impacto local y de corta duración.

Todos los residuos serán manejados de acuerdo a los lineamientos de la LGPGIR y, en el caso de que el suelo entre en contacto con sustancias contaminantes, tales como aceite, anticongelante, combustibles, grasas, entre otros, se aplicarán medidas para evitar su difusión y la parte de suelo contaminada se tratará como residuo peligroso.

En un escenario influenciado por el Proyecto y con las medidas de protección planteadas, no se prevé alteración al factor ambiental hidrológico ni contaminación o disminución del nivel por causa del Proyecto de los escurrimientos superficiales presentes en el SA.

Debido a las actividades que generarán la remoción de vegetación para la ampliación del camino de terracería, se diseñó dentro del Programa de Restauración Ecológica la implementación de una reforestación de 3 ha como medida compensatoria, mediante la cual se pretende equilibrar la importancia que tiene la vegetación dentro de los procesos ecosistémicos considerando especies que se encuentren en las zonas a intervenir de acuerdo a su importancia, su estado de conservación y abundancia, considerando con mayor énfasis aquellas que se consideren como frecuentes o muy comunes.

Si bien el Proyecto ocasionará impactos económicos positivos se está procurando tener un impacto social positivo a través de los acercamientos descritos y se espera que en un escenario con Proyecto todas las partes sean beneficiadas, ocasionando un impacto positivo con relación a un escenario sin proyecto.



## VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental

El programa que a continuación se presenta, detalla la observancia de las medidas propuestas para atenuar las afectaciones que la implementación del proyecto ocasionará. Se orienta a la atención de los potenciales impactos ambientales que se identificaron durante el proceso de formulación del presente documento, considerando las actividades propias que se desarrollarán durante y después de la ejecución del proyecto, de tal forma que se controle o minimice su probabilidad de ocurrencia.

A manera de cumplir con los términos y condicionantes que se señalen, el presente Programa de Vigilancia Ambiental, será llevado a cabo por personal técnico especializado, el cual será nombrado y designado oportunamente para el seguimiento de los términos y condicionantes ambientales. Dicho responsable del seguimiento ambiental será el responsable de llevar a cabo las siguientes acciones:

- Efectuar recorridos en la zona del proyecto, en la zona de influencia donde se realizará el proyecto, durante las etapas de preparación, construcción y de operación del mismo, constatando el desarrollo de las actividades y el cumplimiento de los términos y condicionantes.
- Contar con una bitácora donde se registren todos los aspectos ambientales relacionados con la obra y que requieren alguna medida preventiva o correctiva, así como las acciones llevadas a cabo, con registros por día de las medidas implementadas a cabo para contrarrestarlas.
- Crear un acervo fotográfico durante las diversas etapas del proyecto; el cual se anexará a los diversos informes que se entregarán a las autoridades ambientales.
- Generar un registro documental conteniendo toda la documentación referente a los oficios, autorizaciones, facturas y recibos de compra de los diversos materiales, insumos, etc. que tengan relevancia en los aspectos ambientales del proyecto, mismo que también se anexará a los informes que se entregarán a la autoridad ambiental.
- Establecer una comunicación estrecha con el promovente y los diversos actores y responsables de las obras, a efecto de mantener la coordinación referente a estar debidamente informados sobre las actividades y los registros de la bitácora, así como verificar la comprensión y aplicación de todos los términos y condicionantes de la resolución de impacto ambiental, además de cerciorarse que no haya cambios en el proyecto autorizado, y, en caso de haberlos, estos puedan ser subsanados mediante el aviso previo a la autoridad a efecto de obtener la autorización respectiva.
- En caso de ser necesario, presentar sugerencias y recomendaciones a la autoridad ambiental ante posibles situaciones especiales que se llegaran a presentar.
- Recabar, integrar y analizar la información, a efecto de elaborar los informes de seguimiento ambiental correspondientes, en los cuales se plasmará la forma en que se ha llevado a cabo el cumplimiento de los términos y condicionantes señalados en el resolutivo respectivo.



**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-75. Componente ambiental de la medida A1**

Suelo (A)	Descripción
Medida A1	Queda estrictamente prohibido realizar actividades de reparación o mantenimiento a la maquinaria y vehículos en áreas propensas a ser contaminadas por hidrocarburos y que no cuenten con las condiciones aptas para realizar dichas labores.
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Prevenir la contaminación del suelo cuando se realicen reparaciones y suministro de combustible en el área del proyecto. La selección de los parámetros de medición está determinada por las formas de contaminación y/o alteración ambiental (parámetros fisicoquímicos para el caso de suelo), así como por la normatividad ambiental vigente.
Indicador de cumplimiento	Cambio en las condiciones fisicoquímicas del suelo. Detección de agentes contaminantes por medio de mg/kg base seca.
Método de medición	Detección mediante extracción de muestras y análisis de laboratorio.
Indicador de éxito	Superficie desprovista de afectaciones por agentes contaminantes.
Umbral de alerta	Detección de material edáfico con contenido de hidrocarburos, lubricantes u otro agente nocivo.
Umbral inadmisibles	Suelo contaminado o impregnado.
Tipo de verificación	Visual en campo.
Áreas de verificación	Área del proyecto.
Etapas del proyecto	Etapas de Preparación, Construcción y Operación.
Medidas de urgencia	Recolección de tierra contaminada mediante la metodología adecuada para su disposición final.

**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-76. Componente ambiental de la medida A2**

Suelo (A)	Descripción
Medida A2	Manejo de residuos.
Tipo de medida	Preventiva.
Objetivo	Manejar adecuadamente los residuos que se generen durante la ejecución del proyecto.
Indicador de cumplimiento	Superficie libre en la detección de residuos (gr/kg base seca).
Indicador de éxito	Cantidad de Residuos inorgánicos recolectados al año.
Método de medición	Registro de residuos acumulados y dispuestos correctamente.
Umbral de alerta	Excedencia de la proporción o límite máximo permisible de gr/kg base seca de material edáfico afectado.
Umbral inadmisibles	Contaminación del área de influencia del proyecto.
Tipo de verificación	Visual en campo.
Áreas de verificación	Toda el área del proyecto.
Etapas del proyecto	Etapas de Preparación y Construcción.
Medidas de urgencia	Acciones de recolección y manejo adecuado de los residuos generados.



**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-77. Componente ambiental de la medida A3**

Suelo (A)	Descripción
Medida A3	Reforestación.
Tipo de medida	Mitigación, restauración y compensación.
Objetivo	Coadyuvar en evitar la degradación del suelo por la pérdida de vegetación.
Indicador de cumplimiento	Superficie reforestada (ha o m <sup>2</sup> ).
Indicador de éxito	Compensación de la tasa de erosión potencial expresada en ton/ha/año.
Método de medición	Superficie (ha) reforestada y porcentaje de sobrevivencia.
Umbral de alerta	incremento de pérdida del suelo en ton/ha/año.
Umbral inadmisibile	Erosión laminar evidente.
Tipo de verificación	Visual en campo.
Áreas de verificación	Áreas contempladas en la cartografía.
Etapa del proyecto	Etapa de Preparación y Construcción.
Medidas de urgencia	Incremento de cobertura vegetal.

**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-78. Componente ambiental de la medida A4**

Suelo (A)	Descripción
Medida A4	Estrictamente se prohíbe el vertido al suelo de cualquier hidrocarburo.
Tipo de medida	Preventiva.
Objetivo	Evitar la contaminación del suelo por agentes derivados del petróleo.
Indicador de cumplimiento	Modificación de las características físicas y químicas del suelo detectadas en mg/kg base seca.
Indicador de éxito	Caracterización y gestión legalmente exigida de los suelos contaminados (en caso de presentarse).
Método de medición	Detección mediante extracción de muestras y análisis de laboratorio.
Umbral de alerta	Excedencia de los indicadores expuestos en las Tablas 2 y 3 de la NOM-138-SEMARNAT-2012.
Umbral inadmisibile	Detección excesiva de mg/kg base seca de hidrocarburos en el material edáfico.
Tipo de verificación	Visual en campo.
Áreas de verificación	Área de influencia del proyecto.
Etapa del proyecto	Etapa de Preparación y Operación.
Medidas de urgencia	Acciones de recolección y saneamiento de suelos contaminados.

A continuación, se presentan las Tablas 2 y 3 contenidas en la NOM-138-SEMARNAT-2012, haciendo alusión a los límites máximos de agentes contaminantes de origen hidrocarburo, así como el Apéndice informativo donde se ejemplifica el procedimiento para darle seguimiento a un suelo contaminado.



Gas nafta				X	X
-----------	--	--	--	---	---

"Lotes Campestres Molimillos"

6.2 Los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos se presentan en las tablas 2 y 3.

**TABLA 2.- Límites máximos permisibles para fracciones de hidrocarburos en suelo**

FRACCIÓN DE HIDROCARBUROS	USO DE SUELO PREDOMINANTE (ma/ka BASE SECA)	MÉTODO ANALÍTICO
---------------------------	---	------------------

**NOTA 1:**

1. Para usos de suelo mixto, deberá aplicarse el límite máximo permisible más estricto, para los usos de suelo involucrados.

**TABLA 3.- Límites máximos permisibles para hidrocarburos específicos en suelo**

HIDROCARBUROS ESPECÍFICOS	USO DE SUELO PREDOMINANTE (mg/kg BASE SECA)			MÉTODO ANALÍTICO
	Agrícola, forestal, pecuario y de conservación	Residencial y recreativo	Industrial y comercial	
Benceno	6	6	15	NMX-AA-141-SCFI-2007
Tolueno	40	40	100	NMX-AA-141-SCFI-2007
Etilbenceno	10	10	25	NMX-AA-141-SCFI-2007
Xilenos (suma de isómeros)	40	40	100	NMX-AA-141-SCFI-2007
Benzo[a]pireno	2	2	10	NMX-AA-146-SCFI-2008
Dibenzo[a,h]antraceno	2	2	10	NMX-AA-146-SCFI-2008
Benzo[a]antraceno	2	2	10	NMX-AA-146-SCFI-2008
Benzo[b]fluoranteno	2	2	10	NMX-AA-146-SCFI-2008
Benzo[k]fluoranteno	8	8	80	NMX-AA-146-SCFI-2008
Indeno (1,2,3-cd)pireno	2	2	10	NMX-AA-146-SCFI-2008

**NOTA 2:**

1. Para usos de suelo mixto deberá aplicarse el límite máximo permisible más estricto, para los usos de suelo involucrados.

**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-79. Componente ambiental de la medida A5**

Suelo (A)	Descripción
Medida A5	Conservación de suelos
Tipo de medida	Mitigación, restauración y compensación.
Objetivo	Mitigar, restaurar y compensar la degradación del suelo por la puesta en marcha del proyecto con acciones de conservación.
Indicador de cumplimiento	Compensación de la proporción de erosión expresada en ton/ha/año. Metros lineales de obras de conservación establecidas.
Indicador de éxito	Minimización de la tasa de erosión expresada en ton/ha/año.
Método de medición	Estimación de la tasa de erosión con la utilización de la EUPS.
Umbral de alerta	Perdida de la capa superior del suelo por arrastre laminar, formación de cárcavas, deslizamientos, etc.



Suelo (A)	Descripción
Umbral inadmisible	Excedencia de la erosión actual estimada en el SA por la intervención del proyecto expresada en ton/ha/año.
Tipo de verificación	Visual en campo.
Áreas de verificación	Áreas degradadas en la zona de influencia del proyecto.
Etapas del proyecto	Operación del proyecto.
Medidas de urgencia	Revegetación en áreas degradadas y obras de conservación de suelo, propuestas en el Programa de Restauración Ecológica.

Para un análisis más detallado de las características del suelo, a continuación, se presenta una tabla conteniendo una serie de indicadores como apoyo a los descritos en las tablas anteriores con la finalidad de garantizar un análisis más profundo del monitoreo de la calidad ambiental del componente ambiental suelo.

**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-80. Conjunto de indicadores físicos, químicos y biológicos propuesto para monitorear los cambios que ocurren en el suelo (Larson y Pierce, 1991; Doran y Parkin, 1994; Seybold et al., 1997)**

Propiedad	Relación con la condición y función del suelo	Valores o unidades relevantes ecológicamente; comparaciones para evaluación
<i>Físicas</i>		
Textura	Retención y transporte de agua y compuestos químicos; erosión del suelo.	% de arena, limo y arcilla; pérdida del sitio o posición del paisaje.
Profundidad del suelo, suelo superficial y raíces	Estima la productividad potencial y la erosión.	cm o m.
Infiltración y densidad aparente	Potencial de lavado; productividad y erosividad.	minutos/2.5 cm de agua y g/cm <sup>3</sup>
Capacidad de retención de agua	Relación con la retención de agua, transporte, y erosividad; humedad aprovechable, textura y materia orgánica	% (cm <sup>3</sup> /cm <sup>3</sup> ), cm de humedad aprovechable/30 cm; intensidad de precipitación
<i>Químicas</i>		
Materia orgánica (N y C total)	Define la fertilidad del suelo; estabilidad; erosión.	Kg de C o N ha <sup>-1</sup>
pH	Define la actividad química y biológica.	Comparación entre los límites superiores e inferiores para la actividad vegetal y microbiana.
Conductividad eléctrica	Define la actividad vegetal y microbiana.	dSm-1; comparación entre los límites superiores e inferiores para la actividad vegetal y microbiana.
P, N, y K extractables	Nutrientes disponibles para la planta, pérdida potencial de N; productividad e indicadores de la calidad ambiental.	Kg ha <sup>-1</sup> ; niveles suficientes para el desarrollo de los cultivos.
<i>Biológicas</i>		
C y N de la biomasa microbiana	Potencial microbiano catalítico y depósito para el C y N, cambios tempranos de los efectos del manejo sobre la materia orgánica.	Kg de N o C ha <sup>-1</sup> relativo al C y N total o CO <sub>2</sub> producidos.
Respiración, contenido de humedad y temperatura	Mide la actividad microbiana; estima la actividad de la biomasa.	Kg de C ha <sup>-1</sup> d <sup>-1</sup> relativo a la actividad de la biomasa microbiana; pérdida de C contra al reservorio total de C.
N potencialmente mineralizable	Productividad del suelo y suministro potencial de N.	Kg de N ha <sup>-1</sup> d <sup>-1</sup> relativo al contenido de C y N total.



**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-81. Componente ambiental de la medida B1**

Clima (B)	Descripción
Medida B1	Control de emisiones de contaminantes a través de las NOM's 041 y 045.
Tipo de medida	Preventiva.
Objetivo	Regular la emisión de contaminantes.
Indicador de cumplimiento	Detección sobre la regularización o los límites por encima de los expresado en las tablas de la Norma (1ppm=1mol/106 mol)*.
Indicador de éxito	Nivel de concentración en la contaminación del aire.
Método de medición	Detección de opacidad y material particulado.
Umbral de alerta	Emisiones que excedan los límites permisibles (a continuación, se presentan los límites a los que se deberán ajustar las emisiones).
Umbral inadmisibile	Detección que exceda la regularización o los límites permisibles, incremento en la opacidad del entorno por emisiones.
Tipo de verificación	Visual en campo.
Áreas de verificación	Área de influencia del proyecto.

nom-041-2006.pdf - Adobe Acrobat Reader (32-bit)

Archivo Edición Ver Firmar Ventana Ayuda

Inicio Herramientas nom-042-semama... nom-041-2006.pdf nom-052-semama... Iniciar sesión

3 / 7 125%

vehículos en circulación en el país, que usan gasolina como combustible, a excepción de lo establecido en el punto 4.2 de esta Norma Oficial Mexicana.

**4.1.1** Los límites máximos permisibles de emisión de gases provenientes del escape de los vehículos de esta Norma Oficial Mexicana en función del año-modelo, son los establecidos en la Tabla 1 de esta Norma Oficial Mexicana.

**TABLA 1**

Año-Modelo del Vehículo	Hidrocarburos (HC) (ppm)	Monóxido de Carbono (CO) (% Vol)	Oxígeno (O <sub>2</sub> ) (% Vol)	Dilución	
				Min.	Máx.
1979 y anteriores	450	4.0	3.0	(CO + CO <sub>2</sub> ) (% Vol) 13 16.5	
1980 a 1986	350	3.5	3.0	13	16.5
1987 a 1993	300	2.5	3.0	13	16.5
1994 y posteriores	100	1.0	3.0	13	16.5

Los límites máximos permisibles de emisión de gases por el escape de los vehículos de usos múltiples o utilitarios, camiones ligeros CL 1, CL 2, CL 3 y CL 4, camiones medianos y camiones pesados en circulación, en función del año-modelo, son los establecidos en la Tabla 2 de esta Norma Oficial Mexicana.

Activar Windows  
Ve a Configuración para activar Windows.



“Lotes Campestres Molinillos”  
 en circulación, en función del año-modelo, son los establecidos en la Tabla 2 de esta Norma Oficial Mexicana.

**TABLA 2**

Año-Modelo del Vehículo	Hidrocarburos (HC)	Monóxido de Carbono (CO)	Oxígeno (O <sub>2</sub> )	Dilución (CO + CO <sub>2</sub> )	
				Min.	Máx.
1994 y posteriores	200	2.0	3.0	13	16.5

**4.2** Especificaciones de los límites máximos permisibles de emisiones provenientes del escape de vehículos en circulación en la Zona Metropolitana del Valle de México.

**4.2.1** Los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno, óxido de nitrógeno, límites mínimos y máximos de dilución; así como el valor de lambda proveniente del escape de los vehículos en circulación que usan gasolina como combustible, en función del año-modelo, son los establecidos en la Tabla 3 de esta Norma Oficial Mexicana.

**TABLA 3**

Año-Modelo del Vehículo	Hidrocarburos (HC) (ppm)	Monóxido de Carbono (CO) (% Vol)	Oxígeno (O <sub>2</sub> ) (% Vol)	Óxido de Nitrógeno (NO) (ppm)	Dilución (CO + CO <sub>2</sub> ) (% Vol)		Lambda
					Min.	Máx.	
1990 y anteriores	150	1.5	3.0	2500	13	16.5	□
1991 y posteriores	100	1.0	3.0	1500	13	16.5	1.05

De acuerdo a la NOM-045-SEMARNAT-2017 los límites máximos permisibles son los siguientes:

**TABLA 1.** Límites máximos permisibles de opacidad del humo en función del año-modelo del vehículo y cuyo peso bruto vehicular sea de hasta 3,856 kg.

Año-modelo del vehículo	Coefficiente de absorción de luz (m <sup>-1</sup> )	Por ciento de opacidad (%)
2003 y anteriores	2.00	57.68
2004 y posteriores	1.50	47.53

**TABLA 2.-** Límites máximos permisibles de opacidad del humo en función del año-modelo del vehículo y cuyo peso bruto vehicular sea mayor a 3,856 kg.

Año-modelo del vehículo	Coefficiente de absorción de luz (m <sup>-1</sup> )	Por ciento de opacidad (%)
1997 y anteriores	2.25	61.99
1998 y posteriores	1.50	47.53



**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-82. Componente ambiental de la medida B2**

Clima (B)	Descripción
Medida B2	Regulación de la temperatura con presencia de cobertura vegetal.
Tipo de medida	Mitigación, restauración, compensación.
Objetivo	Realizar enriquecimiento de rodales para mitigar cambios de condiciones atmosféricas.
Indicador de cumplimiento	Compensación de la Cobertura arbórea expresada en ha o <sup>2</sup> mde vegetación establecida.
Indicador de éxito	Sobrevivencia mayor al 80% de las plantas establecidas.
Método de medición	Incremento en la cobertura (densidad) vegetal del área compensada.
Umbral de alerta	Desequilibrio en la compensación de la evapotranspiración expresada en <sup>2</sup> mde área causado por las actividades de desmonte del proyecto.
Umbral inadmisibles	Áreas de reforestación inferiores a la superficie afectada.
Tipo de verificación	Visual en campo.
Áreas de verificación	Área de influencia del proyecto.
Etapas del proyecto	Operación del proyecto.
Medidas de urgencia	Reforestaciones de áreas vulnerables a degradación.

**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-83. Componente ambiental de la medida C1**

Agua (C)	Descripción
Medida C1	Prohibir estrictamente el vertido a los escurrimientos superficiales de residuos contaminantes.
Tipo de medida	Preventiva.
Objetivo	Evitar la contaminación del agua por hidrocarburos principalmente.
Indicador de cumplimiento	Detección de agentes contaminantes a través de mg/L (a continuación, se mencionan algunos elementos que pueden ser analizados mediante análisis de laboratorio).
Indicador de éxito	Comparación igual o menor a los resultados del análisis de parámetros sobre el agua.
Método de medición	Análisis de muestras mediante laboratorio.
Umbral de alerta	Manejo inadecuado de agentes contaminantes vertidos en los escurrimientos superficiales.
Umbral inadmisibles	Modificación de las características físicas y químicas del agua en base al monitoreo realizado en los diferentes puntos del área de influencia, considerando el análisis de diferentes elementos.
Tipo de verificación	Visual en campo.
Áreas de verificación	Cuerpos de agua en el área de influencia del proyecto.
Etapas del proyecto	Etapas de Preparación y Construcción.
Medidas de urgencia	Acciones de saneamiento de agua contaminada.

**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-84. Componente ambiental de la medida D1**

Flora (D)	Descripción
Medida D1	Indicaciones de conservación de la flora silvestre a los trabajadores (Capacitaciones).
Tipo de medida	Preventiva.
Objetivo	Evitar el daño a la flora silvestre.
Indicador de cumplimiento	Compensación de la densidad relativa en el área de influencia de las especies registradas en el proyecto.
Indicador de éxito	Número de individuos rescatados y reubicados.



Flora (D)	Descripción
Método de medición	Superficie intervenida sea igual a la autorizada (ha o m <sup>2</sup> ).
Umbral de alerta	Disminución significativa de los valores de importancia ecológica de las especies registradas en el área del proyecto y presentes en el SA.
Umbral inadmisibles	Descompensación de la densidad y frecuencia de las especies registradas.
Tipo de verificación	Visual en campo.
Áreas de verificación	Área de influencia del proyecto.
Etapas del proyecto	Etapas de Preparación, Construcción.
Medidas de urgencia	Restricción a la extracción de flora silvestre en áreas sin autorización.

**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-85. Componente ambiental de la medida D2**

Flora (D)	Descripción
Medida D2	Manejo adecuado de residuos peligrosos.
Tipo de medida	Preventiva.
Objetivo	Evitar el daño a la flora silvestre.
Indicador de cumplimiento	Cambio en las condiciones físicoquímicas del suelo. Detección de agentes contaminantes por medio de mg/kg base seca en áreas con cobertura vegetal.
Indicador de éxito	Disminución o ausencia de proporciones de contaminantes o residuos en la superficie del proyecto y área de influencia.
Método de medición	Análisis de muestras mediante laboratorio.
Umbral de alerta	Procedimiento inadecuado en el saneamiento y remediación de alguna afectación al recurso flora silvestre.
Umbral inadmisibles	Disminución en la densidad y frecuencia relativa de las especies de flora silvestre registradas en el área de influencia.
Tipo de verificación	Visual en campo.
Áreas de verificación	Área de influencia del proyecto.
Etapas del proyecto	Etapas de Preparación y Construcción.
Medidas de urgencia	Implementación de un programa emergente de limpieza.

**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-86. Componente ambiental de la medida D3**

Flora (D)	Descripción
Medida D3	Reforestación con especies acordes al área del proyecto mediante material vegetativo.
Tipo de medida	Compensación.
Objetivo	Incrementar la cubierta vegetal en áreas limítrofes al proyecto.
Indicador de cumplimiento	Compensación del área desmontada con el establecimiento de superficies (ha o m <sup>2</sup> ) de enriquecimiento de rodales.
Indicador de éxito	Sobrevivencia superior del 80% de las plantas establecidas.
Método de medición	Estimación de sobrevivencia de ejemplares establecidos mediante la reforestación.
Umbral de alerta	Disminución significativa en la superficie con cobertura vegetal en el SA.
Umbral inadmisibles	Baja densidad de especies en comparación al estado actual.
Tipo de verificación	Visual en campo.
Áreas de verificación	Área de influencia del proyecto.
Etapas del proyecto	preparación del proyecto.
Medidas de urgencia	Ejecución emergente de reforestación (Reforestación).



**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-87. Componente ambiental de la medida E1**

Fauna (E)	Descripción
Medida E1	Indicaciones de conservación de la fauna silvestre a los trabajadores.
Tipo de medida	Preventiva.
Objetivo	Evitar la mortandad de ejemplares de fauna silvestre.
Indicador de cumplimiento	Número de individuos o ejemplares rescatados y reubicados.
Método de medición	Registro (bitácora) de ejemplares afectados.
Indicador de éxito	Ausencia de individuos o ejemplares de fauna registrados con mortandad por atropellamiento.
Umbral de alerta	Mortandad de individuos de fauna silvestre.
Umbral inadmisibles	Disminución significativa en la densidad y frecuencia relativas.
Tipo de verificación	Visual en campo.
Áreas de verificación	Área de influencia del proyecto.
Etapas del proyecto	Etapas de Preparación del Sitio, Construcción y Operación.
Medidas de urgencia	Programa de Protección y Rescate de Flora y Fauna Silvestre. Elaboración de Bitácoras de Rescate.

**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-88. Componente ambiental de la medida E2**

Fauna (E)	Descripción
Medida E2	Instalación de señalamientos alusivos a la protección de la fauna en el área de influencia del proyecto.
Tipo de medida	Preventiva.
Objetivo	Promover ante los trabajadores y pobladores la protección de la fauna silvestre.
Indicador de cumplimiento	Presencia de señalamientos y número de operadores capacitados.
Indicador de éxito	Numero de capacitaciones impartidas.
Método de medición	Ausencia de ejemplares afectados, numero de señalamientos y capacitaciones realizadas.
Umbral de alerta	Vehículos a velocidades altas y deceso de ejemplares de fauna silvestre.
Umbral inadmisibles	Ausencia de señalamientos y disminución en la abundancia relativa de fauna silvestre.
Tipo de verificación	Visual en campo.
Áreas de verificación	Área de influencia del proyecto.
Etapas del proyecto	Etapas de Preparación del Sitio, Construcción y Operación del proyecto.
Medidas de urgencia	Acciones de ayuda a la conservación de especies vulnerables.

**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-89. Componente ambiental de la medida E3**

Fauna (E)	Descripción
Medida E3	Construcción de refugios artificiales (mejoramiento del Hábitat).
Tipo de medida	Compensatoria.
Objetivo	Compensar la disminución del hábitat en proyectos puntuales.
Indicador de cumplimiento	Continuidad en la frecuencia relativa de ejemplares y especies de fauna registrados.



Fauna (E)	Descripción
Indicador de éxito	Porcentaje de la superficie del ámbito hogareño de especies susceptibles con mejoras.
Método de medición	Registro de actividades en el mejoramiento del hábitat.
Umbral de alerta	Disminución en la frecuencia y abundancia relativa de ejemplares registrados.
Umbral inadmisibile	Ausencia de fauna silvestre (disminución significativa en los valores de importancia ecológica de las especies registradas).
Tipo de verificación	Visual en campo, elaboración de Bitácoras y aplicación de índices de biodiversidad.
Áreas de verificación	Área de influencia del proyecto.
Etapas del proyecto	Etapas de Preparación del Sitio, Construcción y Operación del proyecto.
Medidas de urgencia	Acciones de mitigación y conservación.

**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-90. Componente ambiental de la medida F1**

Paisaje (F)	Descripción
Medida F1	Compensación del área del proyecto a través de actividades de enriquecimiento de rodales y obras de conservación de suelos.
Tipo de medida	Compensación.
Objetivo	Disminución de la fragilidad visual del entorno.
Indicador de cumplimiento	Enriquecimiento de rodales igual o superior a la superficie de cambio de uso del suelo (ha o m <sup>2</sup> ) incluyendo los ejemplares de cactáceas reubicados.
Indicador de éxito	Incremento en la cobertura vegetal del área propuesta para enriquecimiento de rodales y reubicación de especies de importancia ecológica.
Método de medición	Superficie (ha o m <sup>2</sup> ) reforestada.
Umbral de alerta	Fragmentación progresiva de la calidad visual del paisaje.
Umbral inadmisibile	Disminución significativa en la valoración del paisaje a través de la metodología empleada para el análisis del paisaje.
Tipo de verificación	Visual en campo.
Áreas de verificación	Área del proyecto.
Etapas del proyecto	Etapas de Preparación, Construcción y Operación.
Medidas de urgencia	Ejecutar las medidas de compensación y mitigación como se menciona.

**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-91. Componente ambiental de la medida G1**

Socioeconómico (G)	Descripción
Medida G1	Dotar de equipo de protección a los trabajadores.
Tipo de medida	Preventiva.
Objetivo	Evitar accidentes a los trabajadores.
Indicador de cumplimiento	Porcentaje de operadores provistos de EPP y debidamente capacitados.
Indicador de éxito	Disminución en el número de Accidentes registrados por temporada de tiempo.
Método de medición	Registro de la disminución de accidentes o percances a los operadores.
Umbral de alerta	Falta de equipo en los trabajadores e incremento en el número de accidentes.
Umbral inadmisibile	Lesiones o daños en algún trabajador.
Tipo de verificación	Visual en campo.
Áreas de verificación	Personal que labore en el proyecto.



Socioeconómico (G)	Descripción
Etapas del proyecto	Etapas de Preparación, Construcción y Operación.
Medidas de urgencia	Dotar de equipo al personal en base a la NOM-017-STPS-2008.

**Cuadro Error: no se encontró el origen de la referencia-92. Componente ambiental de la medida G2**

Socioeconómico (G)	Descripción
Medida G2	En este caso el impacto no requiere mitigación, este aspecto es positivo.
Tipo de medida	n/a.
Objetivo	Mejorar las condiciones en la diversificación de ingresos económicos en la zona.
Indicador de cumplimiento	Número de empleos permanentes y temporales generados.
Indicador de éxito	Mantenimiento y/o incremento de la plantilla laboral.
Método de medición	Registro de empleos generados.
Umbral de alerta	n/a.
Umbral inadmisible	n/a.
Tipo de verificación	Nómina de trabajadores.
Áreas de verificación	Personal que labore en el proyecto.
Etapas del proyecto	Etapas de Operación.
Medidas de urgencia	n/a.

### VII.3. Conclusiones

De acuerdo con la forma descrita anteriormente, el Proyecto cuenta con la ubicación y arreglo óptimos y prácticos para garantizar su viabilidad económica, técnica, social y medioambiental, habiendo optimizando todos los factores de decisión y reduciendo la huella del Proyecto sobre el medio ambiente.

En base al diagnóstico y los pronósticos de escenarios futuros en la interacción del proyecto con el Sistema Ambiental y con las medidas correspondientes, este proyecto no representa un agente importante que pueda impactar de forma determinante y/o trascendente los procesos biológicos, evolutivos, físico-químico u otros que presenta actualmente el nicho ecológico que lo acoge, principalmente por el nivel de perturbación que presenta el sitio, esto ocasionado por las actividades de origen antropogénico presentes en la zona.

Es de suma importancia dar un manejo adecuado a las medidas destinadas a la reducción de los efectos adversos producidos en los diferentes componentes ambientales, como lo es la revegetación y las obras de conservación de suelo, las cuales tienen el objetivo primordial de contribuir a la conservación del equilibrio ecológico y evitar indirectamente la pérdida de la riqueza del ecosistema que se intervendrá.

Por otra parte, debido a que el área del proyecto se ubica aledaña a infraestructura turística ya establecida, se encuentra moderadamente perturbada, la integridad funcional del sistema ambiental ha sido afectada gradualmente, sin embargo el proyecto no aumentará significativamente el nivel de fragmentación, la pérdida ambiental consiste en principalmente en la emisión de ruido, emisiones de partículas contaminantes y polvos sedimentables, no obstante, se proponen medidas como reforestación, acomodo de material vegetal muerto, rescate de ejemplares de fauna, para garantizar la sobrevivencia de especies nativas la sobrevivencia de la vida silvestre dentro del Sistema Ambiental.



Toda vez que se consideró el estado actual del sitio del proyecto, así como el área de influencia en que se ubica el proyecto, se percibe que ésta se encuentra moderadamente impactada debido a los factores antes mencionados. Una vez analizados todos los elementos, con perspectiva en el entorno ecológico, tanto de ejecución como en la implementación de las medidas de mitigación, una vez concluida la instalación del proyecto y puesto en operación, teniéndolo visualizado y evaluado de forma cualitativa y cuantitativamente, se puede concluir que *el proyecto es ambientalmente VIABLE* dentro del entorno natural en que se localiza.



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

### VIII.1. Formatos de presentación

La presente Manifestación de impacto Ambiental se presenta de acuerdo a lo estipulado en el Artículo 12 del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y protección al Ambiente.

Para la caracterización del medio físico, biótico, social y económico, así como para evaluar la información ambiental del Sistema Ambiental del proyecto Lotes Campestres Molinillos, se desarrollaron diferentes acciones:

- Recopilación bibliográfica de información.
- Trabajo de campo.
- Elaboración de un Sistema de Información Geográfica.
- Generación de elementos de salida.

A continuación, se presenta una breve descripción de estas acciones:

#### *a) Recopilación bibliográfica de información*

Se colectó información bibliográfica de estudios ambientales anteriores de temas como medio físico natural y biótico, hidrología, cultura, listados de especies de flora y fauna para la región, así como información oficial de síntesis geográficas, estadísticas de los censos del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) y cartografía de diversas fuentes públicas: edafología, geología, uso del suelo, vegetación, topografía, climatología, e hidrología superficial.

#### *b) Trabajo de campo*

Como parte de los trabajos de investigación y evaluación de las características ambientales naturales del sitio, se llevaron a cabo recorridos de campo en julio de 2024, durante los cuales se levantó información del medio biótico del área de estudio.

#### *c) Elaboración de un Sistema de Información Geográfica*

Uno de los principales problemas al iniciar la elaboración de una Manifestación de Impacto Ambiental, es la escasez de información reciente y de escala adecuada de la cartografía del medio físico del área de estudio; generalmente solamente se dispone de información a gran escala y con coberturas temáticas de los años 70's; por lo tanto, con la finalidad de asegurar el apropiado análisis de la situación ambiental del Proyecto se realizó un Sistema de Información Geográfica (SIG) el cual consistió sobre la estructuración funcional del sistema, la recopilación de información de fuentes oficiales, la estandarización de formatos digitales y bases de datos y la creación de nuevas capas de información temática.



### **VIII.1.1. Planos definitivos**

Se presenta dentro del Anexo 4, los planos del proyecto ejecutivo, así como el listado de coordenadas que conforman los polígonos que integran el proyecto, tanto de los lotes, como de la ampliación del camino de terracería.

Para la caracterización del medio físico, biótico, social y económico, tal como se explicó anteriormente, el Sistema de Información Geográfica (SIG), permitió la generación de cartografía de baja escala que fue empleada para elaborar un gran número de anexos en el presente estudio.

El sistema se diseñó para presentar información de salida del SIG en forma de planos, para lo cual se crearon *layouts* para impresión en plotter e impresora de escritorio. El sistema permitió también presentar la información en forma de tablas, gráficas, imágenes digitales, en formatos como jpg, bmp, gif, etc., así como exportar e importar información en programas como AutoCAD y AutoCAD MAP.

Dentro del capítulo I se muestra la ubicación del proyecto mediante una referencia espacial que fue obtenida mediante la aplicación del SIG, como se mencionó anteriormente. De igual manera dentro del capítulo IV se describen los aspectos bióticos y abióticos que representan la condición ambiental del sistema ambiental.

### **VIII.1.2. Fotografías**

Se presenta un álbum Fotográfico en el Anexo 10 de las condiciones actuales del área del proyecto.

### **VIII.1.3. Videos**

No fue necesaria la inclusión de videos en este documento.

### **VIII.1.4. Lista de flora y fauna**

En el numeral IV.3 se encuentra la información registrada para las especies de flora y fauna silvestre potencialmente presentes.

### **VIII.1.5. Bibliografía**

- Brown, D. E. 1982. Biotic Communities of the American Southwest, United States and Mexico Desert Plants, Vol. 4 (1-4). 315 p.
- Caire, W. 1978. The Distribution and Zoogeography of the Mammals of Sonora, Mexico. Vols. I, II, III, IV. 613 p.
- Cartas de Uso de Suelo y Vegetación, Topografía, Cuencas, Suelos y Geología en formato digital INEGI (Escala 1: 250,000) y Climas y Fisiografía a una escala de 1: 1,000,000.
- Comisión Nacional Forestal. Protección, restauración y conservación de suelos forestales, Manual de obras y prácticas.2007. Tercera Edición. 298 p.
- Conesa Fernandez-Vítora, V. 2000. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ediciones Mundi-Prensa. 412 p.
- Crump, M. L. y N. J. Scout. 1994. Visual Encounter Surveys In: Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Amphibians. Eds. Heyer, W., M. A., Donnelley, R. A., McDiamind, L. C., Hayee & M. C., Foster. Smithsonian Institution Press. Washigton DC. USA.



- Dee, N., J. Baker, N. Drobny, K. Duke, y D. Fahringer. 1972. Sistema de evaluación ambiental para la planificación de los recursos de agua (a Bureau of Reclamation del Departamento de Interior de los EE.UU.). Battelle laboratory Columbus, Columbus, Ohio. 188 p.
- Dee, N., J. Baker, N. Drobny, K. Duke, I. Whitman, y D. Fahringer. 1973. Un sistema de evaluación ambiental para la planificación de los recursos hídricos. *Water Resources Research*, vol. 9, No. 3, junio, Pp. 523-535.
- Diario Oficial de la Federación. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2010. México.
- FAO, 1996. Forest Resources Assessment 1990. Survey of tropical forest cover and study of change processes. Number 130, Rome.
- Flores-Villela, O. y P. Gerez 1994. Biodiversidad y conservación en México: vertebrados terrestres, vegetación y uso del suelo. CONABIO, UNAM. México. 439 p.
- Forman, R.T.T. 1995: Land mosaics: the ecology of landscapes and regions. Cambridge University Press, Cambridge, UK. 632 p.
- Gallina, S. & C. López-Gonzales (editor). 2011. Manual de técnicas para el estudio de la fauna. Volumen I. universidad Autónoma de Querétaro-Instituto de Ecología, A.C. Querétaro, México. 377 pp.
- González, Bernáldez F. 1973. Estudio Ecológico de la Subregión de Madrid. COPLACO. Madrid, España.
- Hall, Raymond E. 1981. The Mammals of North America. Jhon Wiley & Sons Inc, New York, United States of America. Pp. 1177.
- Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento.
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento.
- Ley General para la prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento.
- Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento.
- Ley Federal del trabajo.
- MacArthur, R. H. y MacArthur, J. W. 1961. On bird species diversity. *American Naturalist*. USA.
- Martínez, M. 1987. Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas. Ed. Fondo de Cultura Económica. México. Pp. 1247.
- Magurran, A. E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, New Jersey, 179 pp.
- Moreno, C. E. 2001, Métodos para medir la biodiversidad, CYTED, Manuales y Tesis SEA1.
- Montoya, R., Vía, M., Serrano, G. y García, J. C. 2002. SIG, paisaje y visibilidad en la Comarca Noreste de Segovia. X Congreso de Métodos Cuantitativos, SIG y Teledetección. Valladolid, España.
- Mueller-Dombois, D. y Ellenberg, H. 1974. Aims and Methods of Vegetation Ecology. John Wiley and Sons, Nueva York. USA. 547 p.



- National Geographic. 1987. Field Guide to the Birds of North America. National Geographic Society. Washington, D. C. Pp. 480.
- O'Neill, R, Gardner, R. Turner, M. 1992. A hierarchical neutral model for landscape analysis. *Landscape Ecology*, 7 (1): 55-61.
- Peterson, R. T. y E. L. Chalif. 1989. Aves de México Guía de Campo de Identificación de todas las especies encontradas en México, Guatemala, Belice y El Salvador. Editorial Diana. México. 473 p.
- Pielou, E. C. 1975. Ecological diversity. John Wiley & Sons, Inc., New York, 165 pp.
- Pyle, P. 1997. Identification Guide to North American Birds, Part 1. Slate Creek Press. Bolinas, California. USA.
- Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Durango
- Ramamoorthy T.R. 1993 Biological Diversity of Mexico, Origins and distribution. Oxford University Press. New York. USA. 812 p.
- Rzedowski, J. 2006. Vegetación de México. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. Pp. 112-113.
- Rzedowski, J. y T. Reyna-Trujillo. 1990. Divisiones Florísticas en: Tópicos Fitogeográficos (provincias, matorral xerófilo y cactáceas). Atlas Nacional de México, Vol. II. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- Rzedowski, J. 1981. Vegetación de México. Editorial Limusa. México. 432 p.
- Rzedowski, J. y M. Equihua. 1987. Atlas Cultural de México (flora). Secretaria de Educación Pública. Grupo editorial Planeta. México. 222 p.
- Sibley, D. A. 2000. The Sibley Guide To Birds. National Audubon Society. Nueva York USA.
- Stebbins, R. C. 1985. A Field Guide to Western Reptiles and Amphibians. The Peterson Field Guide Series.
- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH). (1992). 'Inventario Nacional de Gran Visión, 1991-1992; uso de suelo y vegetación'. Escala 1:1000000. Subsecretaria Forestal y de la Fauna Silvestre, SARH, México.
- Linstone, H. y M. Turoff. 1975. The Delphi Method: Techniques and Applications. Editors Addison-Wesley. Publishing Co. Inc.
- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH). (1992). 'Inventario Nacional de Gran Visión, 1991-1992; uso de suelo y vegetación'. Escala 1:1000000. Subsecretaria Forestal y de la Fauna Silvestre, SARH, México.
- White, D., P. G. Minotti, M. J. Barczak, J. C. Sifneos, K. E. Freemark, M. V. Santelmann, C. F. Steinitz, A. Ross Kiester, & E. M. Preston. 1997. Assessing risk to biodiversity from future landscape change. *Conservation Biology* 11:349-360.
- Wiens, J.A., & Milne, B.T. (1989). Scaling of landscapes in landscape ecology, or landscape ecology from a beetle's perspective. *Landscape Ecology*, 3(2), 87-96.
- With, K. A. y Crist, T. O. (1995): "Critical thresholds in species responses to landscape structure", *Ecology*, nº 76, pp. 2446-2459.



[www.conabio.gob.mx](http://www.conabio.gob.mx)

[www.semarnat.gob.mx](http://www.semarnat.gob.mx)

[www.mexico.pueblosamerica.com/ii/Sanisidro](http://www.mexico.pueblosamerica.com/ii/Sanisidro)

[www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx)

[www.sgm.gob.mx](http://www.sgm.gob.mx)

### **VIII.1.6. Otros Anexos**

Con la finalidad de realizar una adecuada caracterización del inventario ambiental se realizaron trabajos por medio de SIG como una herramienta óptima en la interpretación de caracteres con un alto contenido de información. Para esto, se establece un análisis de la calidad ecológica actual del SA y relacionarla con la ubicación del proyecto en evaluación. (Este análisis se refiere a su estudio cartográfico y verificación en campo).

En primera instancia se realiza una propuesta demarcada por elementos bióticos y abióticos concernientes a la división en microcuencas, edafología y al uso de suelo y vegetación. Para la delimitación se usaron Sistemas de Información Geográfica, como es el software ArcGis y el visualizador Google-Earth. A continuación, se exponen detalladamente los criterios considerados para la calidad ambiental del SA.

Se realiza una caracterización de la calidad ambiental del SA, con la finalidad de generar un mayor conocimiento de los factores ambientales vinculados con las condiciones climáticas, geológicas, los tipos y usos de suelos en la zona de estudio, y sirva de base para el perfeccionamiento de la implementación de acciones en beneficio y equilibrio de las actividades a desarrollar y la condición del entorno natural. La metodología incluye la búsqueda de información sobre los factores ambientales analizados, procesamiento de las bases de datos, y análisis espacial e interpretación de los mapas.

A través de una valoración de los principales componentes ambientales que integran el SA y que se relacionan directamente con el desarrollo del proyecto, se realiza un análisis para estimar la calidad ambiental a través de herramientas que ayudan a clarificar la información obtenida, tanto del inventario ambiental, como de la utilización de información digital y herramientas de tal manera que se pueda integrar un panorama que describa la condición actual del entorno en que se pretende desarrollar el proyecto.

La metodología utilizada para la valoración de la calidad ambiental de este proyecto fue mediante el análisis multicriterio o ponderación de capas, el cual consiste en realizar un análisis multicriterio para valorar, en este caso, la Calidad Ambiental del Sistema Ambiental, en donde tendremos que asignarle pesos de manera arbitraria a las variables más importantes dependiendo del objetivo que buscamos.





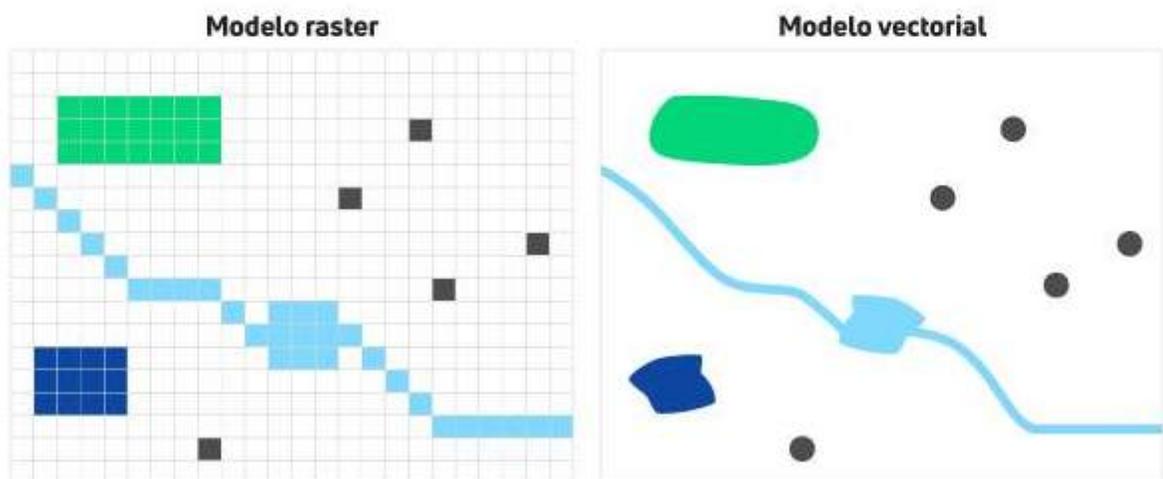
*Figura Error: no se encontró el origen de la referencia-31. Métodos de un análisis multicriterio. Fuente: Reyes López, Justo - Análisis multicriterio con ArcGIS*

#### VIII.1.6.1. Análisis multicriterio en un SIG:

Como ya lo definimos anteriormente, un análisis multicriterio nos permite evaluar diversas posibles soluciones a un problema determinado, usando múltiples criterios y metodologías para facilitar la toma de decisiones.

En los Sistemas de Información Geográfica (SIG) se van a usar variables geoespaciales, que pueden ser de tipo vector (variables discretas) o de tipo ráster (variables continuas) como, por ejemplo, centros poblados, ríos, pendientes, áreas naturales protegidas, zonas boscosas, precipitación, temperatura, entre otras.

Teniendo todas las variables se podrán utilizar las diferentes metodologías de los análisis multicriterio para poder identificar, valorar u obtener información de las áreas de interés, en este caso, del Sistema Ambiental que involucra el proyecto.



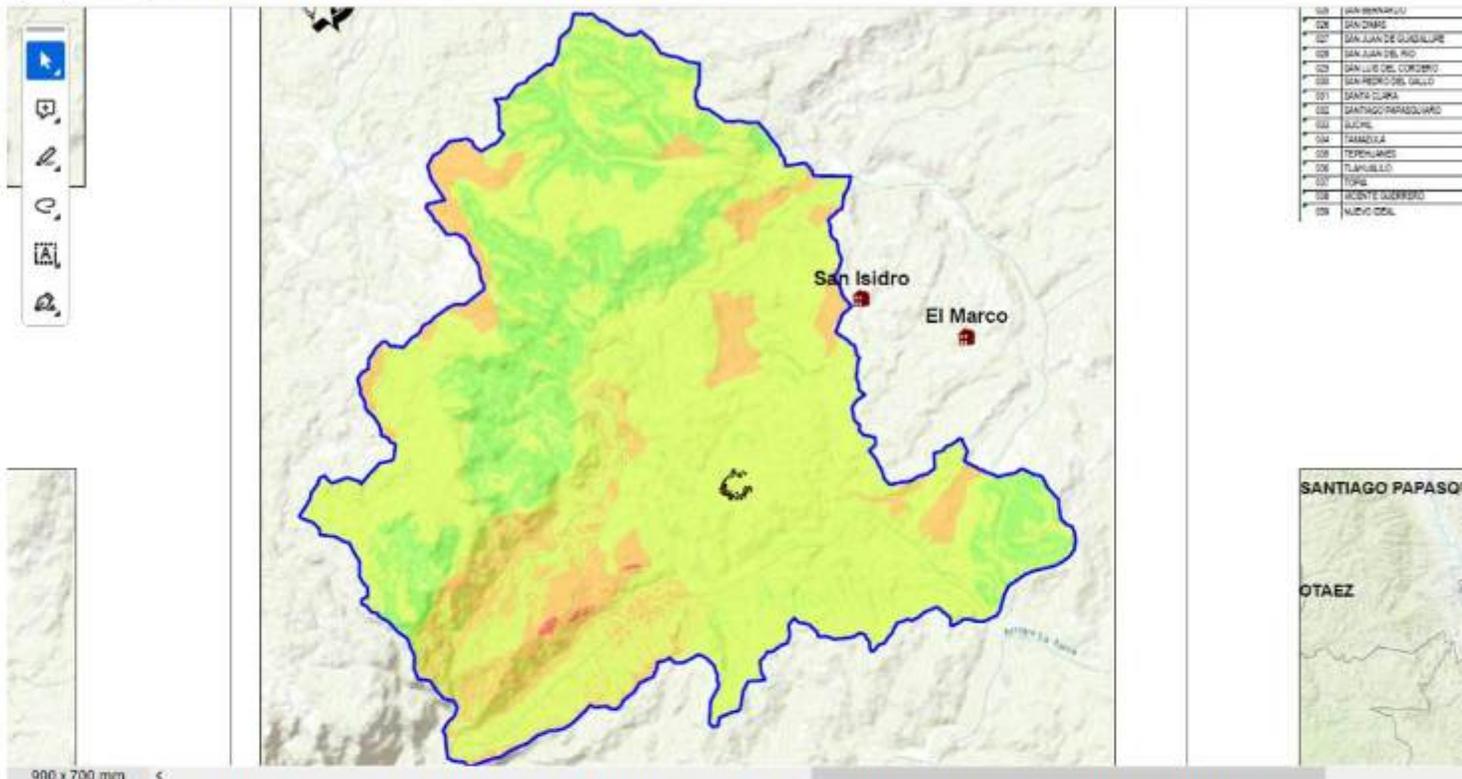
*Figura Error: no se encontró el origen de la referencia-32. Ráster y vectorial. Fuente: Vanina Ogueta*

#### VIII.1.6.2. Método utilizado para realizar el análisis multicriterio:

##### Combinación lineal directa

En esta técnica los criterios cuantitativos se evalúan como variables continuas en lugar de restricciones booleanas. En este enfoque los criterios vienen a ser llamados factores y expresan

ya que algunos criterios a veces están en diferentes escalas.



**Figura Error:** no se encontró el origen de la referencia-33. Resultado de la combinación lineal directa,  
Fuente: Generación propia de Consultoría Forestal. 2024. Análisis multicriterio con ArcGIS

### VIII.1.6.3. Descripción de los datos de entrada utilizados para el cálculo

Para el presente análisis multicriterio, se utilizaron las capas vectoriales de los componentes o factores ambientales de Vegetación, Suelo, Hidrología superficial y Pendiente.

En el caso de la capa de vegetación, se consideró el tipo de vegetación descrita en la base de datos del archivo shapefile, generado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) en su serie VII.

Para el factor ambiental suelo, se consideró el tipo de edafología descrita con su clave en la base de datos de la serie II de INEGI.

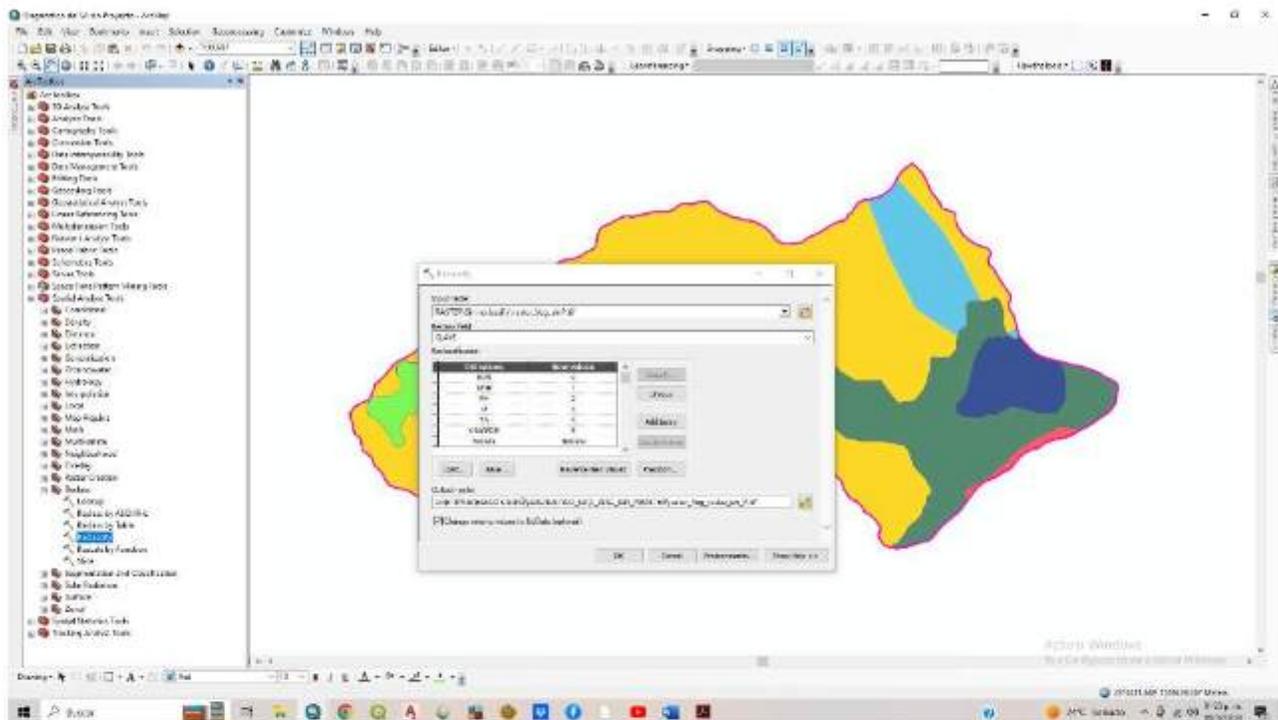
Para la capa de hidrología superficial, se utilizaron los escurrimientos existentes dentro del Sistema Ambiental.

Por último, para la pendiente, se utilizó el Modelo Digital de Elevación generado por el INEGI con resolución de 10 metros por pixel, para esa zona.

### Descripción del procedimiento del cálculo



## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular "Lotes Campestres Molinillos"

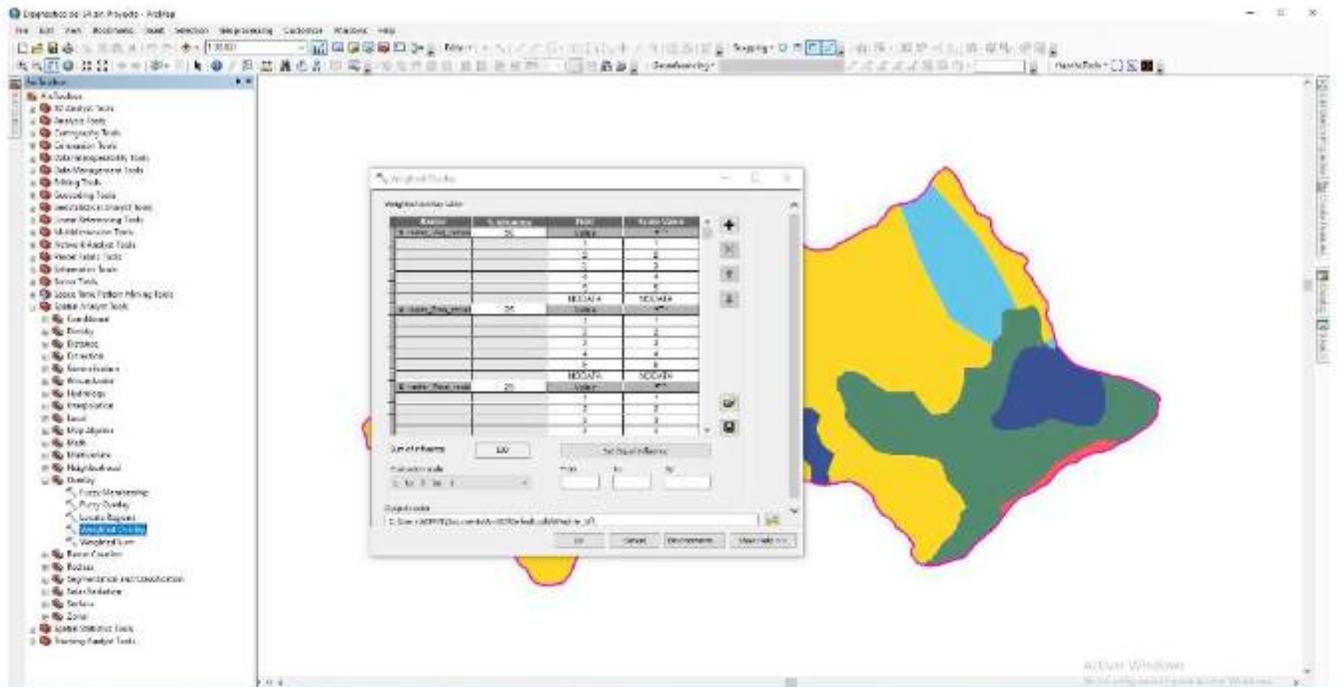


Previamente, para cada uno de los componentes a analizar, se le dio una valoración, criterio y ponderación de acuerdo con su importancia dentro del Sistema ambiental.

Una vez realizado todas las operaciones de reclasificación de cada una de las capas ráster, se procedió a realizar la superposición de capas a través de la herramienta "Spatial Analyst Tools/Overlay/Weighted Overlay", en la cual, a cada capa reclasificada por componente ambiental, se le asigna la ponderación o importancia dentro del Sistema Ambiental, tal como se ilustra en la siguiente captura de pantalla (imagen como referencia del proceso):



# Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular "Lotes Campestres Molinillos"



Presentación1 - PowerPoint

Buscar (Alt+Q)

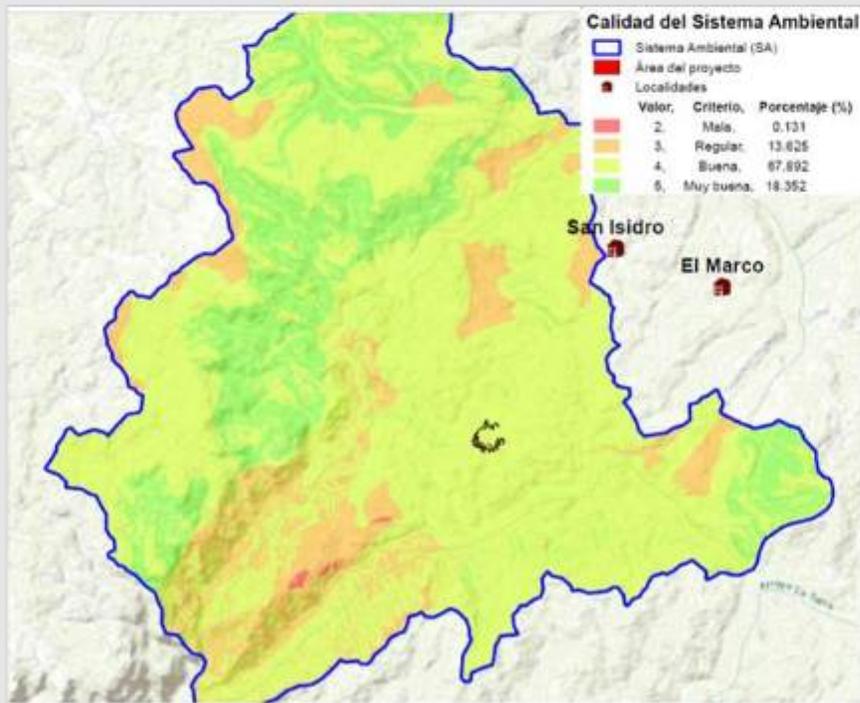
SERGIO HUMBERTO OCHOA OLIVAS

Inicio Insertar Dibujar Diseño Transiciones Animaciones Presentación con diapositivas Revisar Vista Grabación Ayuda

Nueva diapositiva Restablecer Sección

Diapositivas Fuente Párrafo Dibujo

que se encuentra inmerso el proyecto, tal como se puede indicar en la figura siguiente:



**Figura Error: no se encontró el origen de la referencia-34. Valoración gráfica de la calidad ambiental en el escenario descrito.**

#### **VIII.1.6.4. Presentación de resultados mediante mapas, gráficos o tablas**

En este caso, el sitio del proyecto se encuentra en una superficie clasificada de acuerdo con esta valoración, como Regular en su mayoría. Las capas utilizadas y archivos resultantes se incluyen dentro de los proyectos \*.mxd, los cuales se presentan en el anexo 7.3 en archivo digital (ArcGis Map Package) para cada escenario;

- a) Diagnóstico del SA sin Proyecto
- b) Diagnóstico del SA con Proyecto
- c) Diagnóstico del SA con Proyecto y Obras

#### **VIII.1.6.5. Evaluación de los impactos ambientales por el método del "Instituto Battelle-Columbus"**

El estudio de impacto ambiental es un instrumento importante para la evaluación del impacto ambiental de una intervención. Es un estudio técnico, objetivo, de carácter pluridisciplinario e interdisciplinario, que se realiza para predecir los impactos ambientales que pueden derivarse de la ejecución de un proyecto, actividad o decisión política permitiendo la toma de decisiones sobre la viabilidad ambiental del mismo. Constituye el documento básico para el proceso de Evaluación del Impacto Ambiental.

Para el caso de los Lotes Campestres Molinillos, el estudio de impacto ambiental, si bien es un instrumento correctivo, tiene un valor preventivo ya que se toma conciencia de los efectos que producen las actividades que conllevan el cambio de uso del suelo, por ello es válido en cuanto advierte sobre los daños actuales y futuros y sobre la necesidad de que llegue a la gestión para que se tomen decisiones al respecto.

El método utilizado en esta manifestación es la matriz de Batelle-Columbus modificado, que constituye un método cuantitativo para la valoración e importancia del impacto ambiental, a través de la determinación del índice de la calidad ambiental. Los resultados obtenidos con este estudio facilitan información sobre el análisis ambiental, para la adecuación de unidades inconmensurable a conmensurables se han empleado funciones de transformación para homogenizar los parámetros considerados aplicables al proyecto. Sin embargo, los impactos ambientales generados por el proyecto no representan gran daño por cuanto son impactos mitigables (Aceptables), los cuales, a través de un plan de manejo ambiental, puede garantizar una gestión amigable hacia el ambiente, siempre y cuando se apliquen las medidas de prevención y mitigación propuestas en esta manifestación.

Se han acondicionado y presentado mediante un archivo digital, tanto las funciones de transformación como la Matriz donde se han valorado los impactos ambientales ocasionados por el desarrollo del proyecto.

