

# SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES



Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

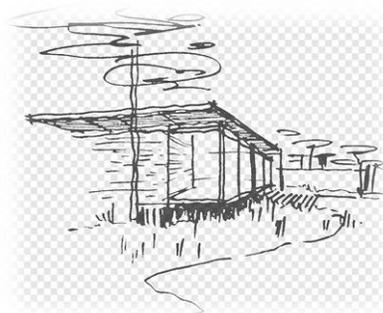
Proyecto: "Molinillos Mountain Resort SPA Molinillos"

P.P. Molinillos Lote No. 4  
dentro del municipio de Durango, Dgo.

## Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular



CONSULTORÍA FORESTAL Y AMBIENTAL "ING. ROBERTO TRUJILLO"



JULIO DE 2021



## 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 .....	6
II.1.4.	Ubicación física del proyecto .....	7
II.1.5.	Inversión requerida .....	7
II.1.6.	Dimensiones del proyecto.....	8
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 .....	11
II.2.2.	Preparación del sitio.....	13
II.2.3.	Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto .....	14
II.2.4.	Etapas de construcción.....	14
II.2.5.	Etapas de operación y mantenimiento.....	20
II.2.6.	Descripción de obras asociadas al proyecto.....	21
II.2.7.	Etapas de abandono del área del proyecto .....	21
II.2.8.	Utilización de explosivos .....	21
II.2.9.	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera.....	21
II.2.10.	Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos .....	22
III.	VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO .....	23
III.1.	Análisis de los Instrumentos de planeación .....	23
III.1.1.	Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.....	23
III.1.2.	Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022 (PED).....	23
III.1.3.	Programa Nacional de Desarrollo Urbano y Ordenamiento del Territorio (PNDU-OT vigente).....	24
III.1.4.	Programa Sectorial de Medio Ambiente 2019-2024 (PROMARNAT) .....	24
III.1.5.	Vinculación del proyecto con relación a las Áreas de Importancia Ecológica.....	25
III.1.6.	Regiones Prioritarias.....	31
III.1.7.	Regiones Terrestres Prioritarias (RTP's).....	31
III.1.8.	Regiones Hidrológicas Prioritarias .....	33

III.1.9. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA <sup>s</sup> ).....	36
III.1.10. Monumentos Históricos y Zonas Arqueológicas .....	38
III.1.11. Ordenamiento Ecológico General del Territorio .....	38
III.1.12. Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Durango .....	41
III.1.13. Ordenamiento Ecológico del Territorio del municipio de Durango, Dgo.....	44
III.2. Análisis de Instrumentos Normativos.....	49
III.2.1. Leyes .....	49
III.2.2. Reglamentos .....	51
III.2.3. Normas Oficiales Mexicanas que regulan la preparación del área, construcción y operación del proyecto .....	55
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO .....	58
IV.1. Delimitación del área de estudio.....	58
IV.2. Aspectos Abióticos .....	60
IV.2.1. Clima.....	60
IV.2.2. Geología y geomorfología .....	63
IV.2.3. Suelos.....	68
IV.2.4. Recursos Hidrológicos.....	71
IV.3. Aspectos bióticos.....	74
IV.3.1. Vegetación Terrestre .....	74
IV.3.2. Fauna.....	81
IV.4. Paisaje.....	86
IV.4.1. La Visibilidad.....	87
IV.4.2. La calidad visual del paisaje .....	88
IV.4.3. Fragilidad visual.....	93
IV.4.4. Conclusiones de la valoración del paisaje .....	97
IV.5. Medio socioeconómico (INEGI 2010).....	99
IV.5.1. Demografía.....	99
IV.5.2. Condición de actividad económica .....	99
IV.5.3. Vivienda y servicios básicos .....	99
IV.5.4. Servicios de salud.....	100
IV.5.5. Factores socioculturales .....	100
IV.6. Diagnóstico ambiental .....	101
IV.6.1. Integración e interpretación del inventario .....	101
IV.6.2. Síntesis del inventario ambiental .....	101
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	103
V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	103
V.1.1. Indicadores de impacto.....	105
V.1.2. Lista de indicadores de impacto .....	108
V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación .....	109
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....	115
VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.....	115
VI.1.1. Medidas preventivas.....	115
VI.1.2. Medidas de mitigación .....	116
VI.1.3. Medidas de restauración .....	116
VI.1.4. Medidas de compensación .....	116
VI.1.5. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o compensación por componente ambiental.....	116
VI.1.6. Factores Ambientales: .....	119
VI.2. Impactos residuales.....	125

VII.	PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS .....	126
VII.1.	Pronóstico del escenario .....	126
VII.1.1.	Descripción y análisis del escenario sin proyecto .....	127
VII.1.2.	Descripción y análisis del escenario con proyecto (sin las medidas de mitigación) .....	129
VII.1.3.	Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación .....	132
VII.2.	Programa de Vigilancia Ambiental .....	134
VII.2.1.	Programa de vigilancia ambiental calendarizado .....	134
VII.2.2.	Cronograma actividades en tiempo .....	141
VII.2.3.	Acciones por etapas del proyecto .....	142
VII.3.	Conclusiones .....	143
VIII.	IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES .....	144
VIII.1.	Formatos de presentación .....	144
VIII.1.1.	Planos definitivos .....	144
VIII.1.2.	Fotografías .....	144
VIII.1.3.	Videos .....	144
VIII.1.4.	Lista de flora y fauna .....	144
VIII.1.5.	Bibliografía .....	144

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro II-1.	Proyección económica de la recuperación de la inversión .....	7
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 .....	12
Cuadro II-6.	Materiales a utilizar en la etapa de construcción .....	16
Cuadro III-1.	Áreas Naturales Protegidas presentes en el estado de Durango .....	26
Cuadro III-2.	Análisis de vinculación .....	28
Cuadro III-3.	Regiones Terrestres Prioritarias presentes en el estado de Durango .....	31
Cuadro III-4.	Regiones hidrológicas prioritarias presentes en el estado de Durango .....	33
Cuadro III-5.	Áreas de Importancia para la Conservación de las aves presentes en el Estado de Durango .....	37
Cuadro III-6.	Lineamientos ecológicos de la UGA No. 196 “Superficie de Gran Meseta 2” .....	42
Cuadro III-7.	Criterios de regulación y la relación del proyecto con la UGA No. 48 “Espíritu Santo” .....	44
Cuadro III-8.	Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGDFS .....	52
Cuadro III-9.	Vinculación con las normas aplicables .....	56
Cuadro IV-1.	Formula climática y tipo de clima del sistema ambiental .....	60
Cuadro IV-2.	Temperatura registrada en la Estación Navios .....	61
Cuadro IV-3.	Registro de la precipitación en la Estación Navios .....	62
Cuadro IV-4.	Principales rasgos geomorfológicos del Sistema Ambiental .....	64
Cuadro IV-5.	Clave entidad, Clase, Tipo, Era y Sistema de la Geología presentes en el Sistema Ambiental .....	64
Cuadro IV-6.	Longitud de segmentos de fallas en el Sistema Ambiental .....	65
Cuadro IV-7.	Tipo de suelo presente en el sistema ambiental .....	68
Cuadro IV-8.	Clasificación Hidrológica del Sistema Ambiental .....	71
Cuadro IV-9.	Elementos hidrológicos predominantes en el SA .....	72
Cuadro IV-10.	Disponibilidad de agua subterránea de los acuíferos identificados en el Sistema Ambiental .....	73

Cuadro IV-11. Distribución de los tipos de vegetación presente en el sistema ambiental.....	74
Cuadro IV-12. Listado de Flora presente en el Sistema Ambiental.....	76
Cuadro IV-13. Calculo de los Índice de diversidad para BPQ en el proyecto.....	80
Cuadro IV-14. Aves registradas en el Sistema Ambiental.....	82
Cuadro IV-15. Mamíferos registrados en el Sistema Ambiental.....	83
Cuadro IV-16. Anfibios y Reptiles registrados en el Sistema Ambiental.....	83
Cuadro IV-17. Estimación de Índices de diversidad de fauna silvestre en el proyecto.....	84
Cuadro IV-18. Formaciones visibles de la cuenca visual respecto al punto de observación.....	87
Cuadro IV-19. Valores a desnivel con respecto a la calidad fisiográfica.....	88
Cuadro IV-20. Frecuencia de clase de desnivel en la cuenca visual.....	89
Cuadro IV-21. Valores de Complejidad topográfica respecto a la Calidad Fisiográfica.....	89
Cuadro IV-22. Superficie de Formas estructurales en la Cuenca Visual.....	89
Cuadro IV-23. Valores de Diversidad de formaciones respecto a la Calidad de la Cubierta vegetal.....	90
Cuadro IV-24. Clasificación de la Diversidad de formaciones en la Cuenca Visual.....	90
Cuadro IV-25. Valores de Calidad Visual de las formaciones respecto a la Calidad de la Cubierta Vegetal.....	90
Cuadro IV-26. Clasificación de la calidad visual de las formaciones en la Cuenca Visual.....	91
Cuadro IV-27. Valores de la Presencia de elementos hidrográficos en la Cuenca Visual.....	91
Cuadro IV-28. Valores de Densidad de Carreteras respecto al Grado de humanización.....	92
Cuadro IV-29. Valores de Densidad de población respecto al Grado de humanización.....	92
Cuadro IV-30. Valores de Cubierta Vegetal y uso del suelo respecto a la Fragilidad visual del punto de observación.....	94
Cuadro IV-31. Valores de pendiente respecto a la Fragilidad visual del punto de observación.....	95
Cuadro IV-32. Valores del relieve respecto a la Fragilidad visual del punto de observación.....	95
Cuadro IV-33. Valores de forma y tamaño respecto a la Fragilidad de la Cuenca Visual.....	96
Cuadro IV-34. Valores de Compacidad respecto a la Fragilidad de la Cuenca Visual.....	96
Cuadro IV-35. Valores de accesibilidad a carreteras.....	97
Cuadro IV-36. Valores de distancia a núcleos urbanos.....	97
Cuadro IV-37. Clasificación genérica de la valoración final de los elementos del paisaje.....	98
Cuadro IV-38. Valoración de las variables consideradas en el elemento de Calidad de paisaje.....	98
Cuadro IV-39. Valoración de las variables consideradas en el elemento de Fragilidad del paisaje.....	98
Cuadro IV-40. Viviendas particulares del municipio de Durango, 2010.....	100
Cuadro IV-41. Servicios básicos en las viviendas particulares del poblado San Isidro, 2010.....	100
Cuadro V-1. Check list de las actividades susceptibles de producir impactos sobre el entorno natural.....	104
Cuadro V-2. Matriz simple de interacción de los componentes ambientales y las etapas del proyecto.....	105
Cuadro V-3. Indicadores de impacto sobre los factores ambientales.....	106
Cuadro V-4. Códigos de valor asignado a los atributos de los impactos ambientales.....	107
Cuadro V-5. Criterios para seleccionar acciones o subfactores relevantes.....	110
Cuadro V-6. Matriz de Árbol de Acciones.....	110
Cuadro V-7. Matriz de Árbol de Factores.....	112
Cuadro V-8. Determinación de importancia.....	113
Cuadro VI-1. Propuesta de medidas de mitigación de impactos.....	117
Cuadro VI-2. Medida de aplicación al Factor Geomorfología.....	119
Cuadro VI-3. Medida de aplicación al Factor Suelo.....	119
Cuadro VI-4. Medidas de aplicación al Factor Clima.....	120
Cuadro VI-5. Medidas de aplicación al Factor Aire.....	121
Cuadro VI-6. Medidas de aplicación al Factor Agua.....	121
Cuadro VI-7. Medidas aplicables al Factor Flora.....	122
Cuadro VI-8. Medidas de aplicación al Factor Fauna silvestre.....	123

Cuadro VI-9. Medidas de aplicación al Factor Paisaje .....	123
Cuadro VI-10. Medidas aplicables al Factor Socioeconómico.....	124
Cuadro VII-1. Variables ambientales .....	128
Cuadro VII-2. Variables ambientales relevantes sin proyecto .....	128
Cuadro VII-3. Valoración de las variables ambientales con la intervención del proyecto (sin medidas de mitigación) .....	130
Cuadro VII-4. Valoración de las variables ambientales con proyecto y medidas de mitigación .....	132
Cuadro VII-5. Componente ambiental de la medida A1 .....	134
Cuadro VII-6. Componente ambiental de la medida A2 .....	135
Cuadro VII-7. Componente ambiental de la medida A3 .....	135
Cuadro VII-8. Componente ambiental de la medida A4 .....	135
Cuadro VII-9. Componente ambiental de la medida A5 .....	136
Cuadro VII-10. Componente ambiental de la medida B1 .....	136
Cuadro VII-11. Componente ambiental de la medida B2 .....	136
Cuadro VII-12. Componente ambiental de la medida C1 .....	137
Cuadro VII-13. Componente ambiental de la medida D1 .....	137
Cuadro VII-14. Componente ambiental de la medida E1 .....	137
Cuadro VII-15. Componente ambiental de la medida E2 .....	138
Cuadro VII-16. Componente ambiental de la medida E3 .....	138
Cuadro VII-17. Componente ambiental de la medida F1.....	138
Cuadro VII-18. Componente ambiental de la medida F2.....	139
Cuadro VII-19. Componente ambiental de la medida F3.....	139
Cuadro VII-20. Componente ambiental de la medida F4.....	139
Cuadro VII-21. Componente ambiental de la medida G1 .....	140
Cuadro VII-22. Componente ambiental de la medida H1 .....	140
Cuadro VII-23. Componente de la medida H2.....	140
Cuadro VII-24. Cronograma de actividades .....	141
Cuadro VII-25. Cronograma por etapas del proyecto .....	142

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura I-1. Croquis de ubicación del proyecto .....	2
Figura II-1. Planta arquitectónica de la obra .....	11
Figura III-1. Localización de las ANP con respecto al proyecto.....	26
Figura III-2. Regiones terrestres prioritarias presentes en el área del proyecto .....	32
Figura III-3. Regiones hidrológicas prioritarias presentes en el proyecto .....	36
Figura III-4. Localización de las AICA <sup>S</sup> presentes en el estado de Durango .....	38
Figura IV-1 Tipo de clima presente en el sistema ambiental .....	61
Figura IV-2. Grafica representativa de la temperatura y precipitación media anual .....	63
Figura IV-3. Tipo de Geología presente en el Sistema Ambiental.....	66
Figura IV-4. Localización del sistema ambiental respecto a la Regionalización Sísmica de la República Mexicana .....	67
Figura IV-5. Ubicación del Sistema Ambiental con respecto a la susceptibilidad de peligro por inundación a nivel municipal ..	68
Figura IV-6. Tipo de edafología presente en el Sistema Ambiental.....	69
Figura IV-7. Localización del SA en el Acuífero 1081.....	73
Figura IV-8. Hidrología superficial en el Sistema Ambiental.....	74
Figura IV-9. Tipo de vegetación presente en el Sistema Ambiental .....	75
Figura IV-10. Comparativo del monitoreo de fauna.....	85
Figura IV-11. Imagen satelital de las elevaciones terrestres en el SA.....	87

Figura IV-12. Presencia de elementos hidrográficos en la Cuenca Visual .....	91
Figura IV-13. Modelo de Fragilidad Visual del Paisaje .....	93
Figura IV-14. Apreciación directa de la Cubierta vegetal y uso del suelo con respecto al punto de observación .....	94
Figura IV-15. Forma y tamaño de la unidad definida de la Cuenca Visual .....	96
Figura VI-1. Arreglo topológico de cepas a tresbolillo .....	118
Figura VI-2. Propuesta para el acomodo de material vegetal muerto .....	118
Figura VII-1. Comportamiento del medio actual sin proyecto .....	129
Figura VII-2. Comparación de las variables ambientales analizadas .....	131
Figura VII-3. Comparación de los escenarios de acuerdo a cada variable ambiental .....	133

## 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 construcción y operación de un centro de relajación y aplicación de tratamientos alternativos, ubicando dicho sitio dentro del municipio de Durango, Dgo., particularmente en el P.P. Molinillos Lote No. 4, 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.

#### I.1.1. Nombre del proyecto

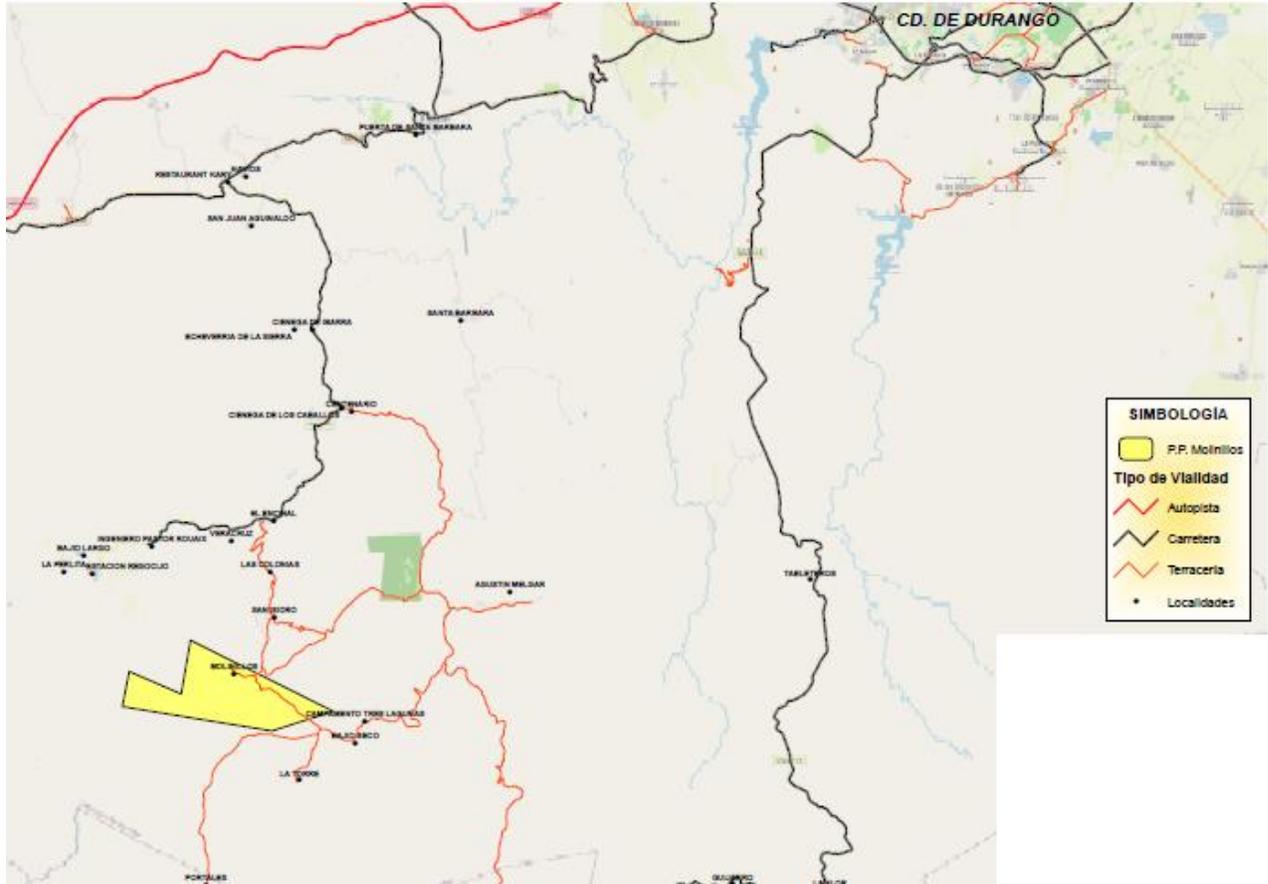
"Molinillos Mountain Resort SPA Molinillos".

#### 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.

Para mayor referencia en el **Anexo 5** se presenta el plano de la ubicación del proyecto dentro del contexto municipal. Además, en el mismo contexto se enlistan las coordenadas de ubicación del proyecto.





**Figura I-1. Croquis de ubicación del proyecto**

### **I.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 construcción durante un periodo estimado de 8 meses, que es donde se generaran principalmente los impactos, proponiendo además una vida útil del proyecto de 50 años.

### **I.1.4. Presentación de la documentación legal**

En el **Anexo 1**, se presenta la documentación legal del predio en donde se desarrollará el proyecto.

## **I.2. Promovente**

### **I.2.1. Nombre o razón social**

C. Mario Alberto Mancinas Ortiz.

### **I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes**

MAOM 7809133DA. En el **Anexo 2** se presenta copia simple de la cedula fiscal.

### **I.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**

**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

Cedula Profesional:

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

En el **Anexo 3** 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, siendo preocupante en cualquier nivel social.

Es por ello, que el presente proyecto, determina la viabilidad de crear un Spa (centro de relajación y tratamientos alternativos) en el predio Molinillos como parte de la infraestructura turística de la que se pretende formar parte, el mismo que ofrecerá variedad de servicios, desde tratamientos individuales hasta paquetes de servicio institucionales o grupales, a precios accesibles; generando, así, gran expectativa la creación de este tipo de establecimiento en el sector.

Molinillos Mountain Resort SPA Molinillos es un proyecto a mediana escala, que se propone llenar un espacio social, consistente en proporcionar a los habitantes de la región un punto donde converjan el esparcimiento, la salud y el bienestar físico y mental. Paralelamente, permitirá poner en práctica diversas herramientas académicas, tanto teóricas como metodológicas, con un carácter fundamentalmente práctico.

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 operación del proyecto pretendido mediante el acondicionamiento de infraestructura turística, así como de mejorar el servicio, ya que las condiciones de competencia comercial en cuanto a bienes y servicios ofertados a los usuarios, lo que se refleja en una oportunidad en el ámbito que se incursiona a través del complejo turístico 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 1,700 m<sup>2</sup> donde se pretende establecer infraestructura que permita satisfacer las demandas de bienes y servicios esperados.

A fin de impulsar el crecimiento económico, la integración regional y el desarrollo social, se vuelve fundamental la construcción, modernización y acondicionamiento de la infraestructura turística. 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 turístico. 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 iniciativa de incrementar los servicios ofertados a los usuarios que buscan una conectividad con la naturaleza o un periodo de esparcimiento.

La ejecución de este proyecto generará cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales 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 apartados I y VII, y en su Reglamento en el Artículo 5, Inciso O 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 (desmante, despalle, nivelación y construcción de la plataforma, cimientos y obra civil).

La superficie total que se requiere para el establecimiento del proyecto es de 0.1700 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 desmante y despalle en su etapa inicial, impactando de manera directa el componente biótico del área de estudio, (0.1700 ha, se contempla remoción de vegetación arbórea y herbácea 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, en el municipio de Durango, está asociado en forma directa o indirecta con actividades sociales, económicas, deportivas, turísticas, estéticas, gastronómicas, hoteleras, de salud, comerciales, de esparcimiento y en general de un amplio grupo de servicios conexos. Incluso, de un tiempo hacia acá también está ligado a fenómenos lúdicos e incluso esotéricos.

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

Elaborar un documento técnico que 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 de la construcción y operación de un centro de masaje y relajación; así como la prevención, corrección y valoración de los mismos, estableciendo un equilibrio entre el desarrollo de la actividad humana y el entorno natural.

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

- Construcción y operación de un centro de masaje y relajación (SPA), en el municipio de Durango, Dgo, proponiendo una superficie de afectación (desmante) de 0.1700 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 0.1700 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 construcción y operación de un centro de masajes y tratamientos alternativos, debido a la necesidad de mejora en la infraestructura turística. Identificando y mitigando en lo mayor posible los impactos que se puedan generar en el entorno natural a través de un Estudio de Impacto Ambiental; puesto que la finalidad del proyecto será modernizar la infraestructura en materia de servicios turísticos, con el fin de mejorar la infraestructura y seguridad de los usuarios.

Con el proyecto se pretende reducir los tiempos de recorrido, mejorar los niveles de servicio en términos de mayor seguridad, en función a las mejoras en las características geométricas del proyecto, con respecto a las rutas actuales de transporte, e impulsar de manera sinérgica el desarrollo regional de la zona de influencia.

#### **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 donde se autoriza de manera condicionada en materia de impacto ambiental el proyecto de infraestructura turística y que se relaciona con el presente proyecto por considerarse del mismo ámbito.

#### **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 turística, 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 instalación de la obra 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 turística, con el desarrollo económico, social y cultural, así como la generación de empleos y requerimientos de mano de obra local.

Finalmente, con el proyecto se incidirá en la sustentabilidad al proveer a la sociedad de infraestructura turística que fomentará el bienestar social de la zona, además los impactos más relevantes que generará la obra se concentran durante las etapas de preparación del sitio y construcción; en su operación y mantenimiento, estos se reducirán y mitigarán.

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 amplios servicios a los usuarios.

Ubicación del proyecto con respecto a zonas de anidación, refugio, reproducción o conservación de alguna especie. En el Anexo 6 del presente documento se adjunta 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 del lote No. 4 del P.P. Molinillos. Se adjunta plano de ubicación en el contexto estatal y croquis de acceso.

Las coordenadas del proyecto se encuentran integradas en el Anexo 5, 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 \$3'786,200.00 (Tres millones, setecientos ochenta y seis mil doscientos pesos 00/100 M.N.) para la construcción la obra, generando 21 empleos directos y 63 empleos indirectos. En el Anexo 4 se adjunta el cuadro de Flujo de efectivo y evaluación financiera.

**Cuadro II-1. Proyección económica de la recuperación de la inversión**

CONCEPTOS		AÑO	0
INGRESOS	INGRESO POR CIRCUITO COMPLETO	\$	- \$
	INGRESO POR CIRCUITO DE HIJOTERAPIA	\$	- \$
	INGRESO POR MASAJES	\$	- \$
	INGRESO POR SERVICIOS DE ALIMENTOS	\$	- \$
	INGRESO POR SERVICIO DE RITUALES	\$	- \$
	INGRESO TOTAL	\$	- \$
EGRESOS	EDIFICIO	\$	3,066,200.00 \$
	MAQUINARIA Y EQUIPO	\$	200,000.00 \$
	MUEBLES, DECORACIÓN Y VARIOS	\$	350,000.00 \$
	BLANCOS	\$	50,000.00 \$
	INSUMOS	\$	60,000.00 \$
	OTROS	\$	40,000.00 \$
	PROVISIONES FINANCIERAS TOTAL	\$	3,786,200.00 \$
GASTOS DE OPERACIÓN	GASTOS VARIABLES	\$	\$
	GASTOS VARIABLES TOTALES	\$	3,786,200.00 \$
	GASTOS FIJOS	\$	- \$
	GASTOS DE ADMINISTRACIÓN	\$	- \$
	GASTOS DE OPERACIÓN	\$	- \$
	BLANCOS	\$	- \$
	PRODUCTOS LIMPIEZA	\$	- \$
	SUELDOS Y SALARIOS	\$	- \$
	MAINTENIMIENTO	\$	- \$
	GASTOS DE VENTAS	\$	- \$
	PUBLICIDAD Y PROMOCIÓN	\$	- \$
	PRIMA DE SEGUROS	\$	- \$
	GASTOS FIJOS TOTALES	\$	- \$
	TOTAL DE GASTOS DE OPERACIÓN	\$	3,786,200.00 \$
	OTROS GASTOS	\$	- \$
OTROS GASTOS	\$	- \$	
SUB TOTAL DE EGRESOS	\$	3,786,200.00 \$	
INGRESOS MENOS EGRESOS	\$	-3,786,200.00 \$	
PERDIDAS PORRONTOS DE AMORTIZAR	\$	- \$	
RESULTADO ANTES DE IMPUESTO	\$	-3,786,200.00 \$	
IMPUESTOS	\$	- \$	
PTU	\$	- \$	
ISR	\$	- \$	
RESULTADO NETO	\$	-3,786,200.00 \$	
FLUJO DE CASH	\$	-3,786,200.00 \$	
FLUJO DE CASH ACUMULADO	\$	-3,786,200.00 \$	



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 el Balance General Proyectado, 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 el servicio turístico.

Los costos que se contemplan para llevar a cabo las acciones de prevención y mitigación de impactos son de \$20,780.00 correspondientes a obras y prácticas de conservación y restauración de suelos, preservación de fauna.

**Cuadro II-2. Costo de medida de prevención y mitigación**

Actividad	Meta	Costo unitario	Costo total
Reforestación ( <i>Pinus y/o Quercus sp.</i> )	0.1700 ha	\$4,000.00	\$680.00
Acordonamiento de material vegetal muerto	50 m	\$10.00	\$500.00
Nidos artificiales	10	\$450	\$4,500.00
Letreros alusivos	3	\$1,200.00	\$3,600.00
Ahuyentamiento de fauna	5 recorridos	\$2,000.00	\$10,000.00
Construcción de refugios artificiales	10 piezas	\$150.00	\$1,500.00
<b>TOTAL</b>			<b>\$20,780.00</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, a una altitud de 2,345 m, desglosada de la siguiente forma:



**Cuadro II-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	0.1700	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>0.1700</b>	<b>100</b>

En el cuadro anterior se plasma únicamente la superficie a afectar por la remoción de vegetación, ya que la superficie total del proyecto siendo de 0.1700 ha comprende el CUSTF, para el acondicionamiento del proyecto.

**Cuadro II-4. Vegetación que será removida por el proyecto**

ESTRATO	NOMBRE CIENTÍFICO	SUMA DE AREA BASAL	SUMA DE VOLUMEN*	INDIVIDUOS
Árboreo	<i>Arbutus xalapensis</i>	0.0329	0.1032	5
	<i>Pinus durangensis</i>	1.1384	9.8734	26
	<i>Pinus engelmannii</i>	0.2055	1.7780	7
	<i>Pinus leiophylla</i>	0.1543	1.4070	3
	<i>Pinus teocote</i>	0.9450	7.8898	35
	<i>Quercus rugosa</i>	0.0982	0.7540	2
	<i>Quercus sideroxyla</i>	0.2048	1.3171	10
	<b>Total Arboreo</b>	<b>2.7789</b>	<b>23.1226</b>	<b>88</b>
Herbáceo	<i>Chimaphila maculata</i>			
	<i>Aegopogon cenchroides</i>			
	<i>Pteridium aquilinum</i>			
	<i>Helianthemum glomeratum</i>			

\*M<sup>3</sup> rollo total árbol

En el cuadro anterior se presentan los estratos arbóreo y herbáceo que serán afectados por el desarrollo del proyecto turístico, esta información se obtuvo mediante un muestreo aleatorio 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 no se registraron especies presentes.

Superficie a afectar: En el presente proyecto se habilitará el total de la superficie propuesta corresponde debido a las necesidades de colocación y construcción de la infraestructura pretendida. La superficie afectada por la remoción de vegetación será de **0.1700 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 agrícola, ganadero, forestal y habitacional, 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 pudieron identificar de forma más particular los siguientes tipos de Uso de Suelo:

- Forestal
- Infraestructura turística

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 como agricultura, ganadería intensiva, asentamientos humanos, forestal maderable y de construcción.

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

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

El proyecto se localiza en las cercanías del poblado San Isidro (como referencia de ubicación). Donde se cuenta con el servicio eléctrico y en algunas casas se tiene teléfono particular; además de servicios de drenaje, agua potable y atención en unidad médica rural. 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 proporcionado personal que labore en las labores de construcción 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 construcción 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



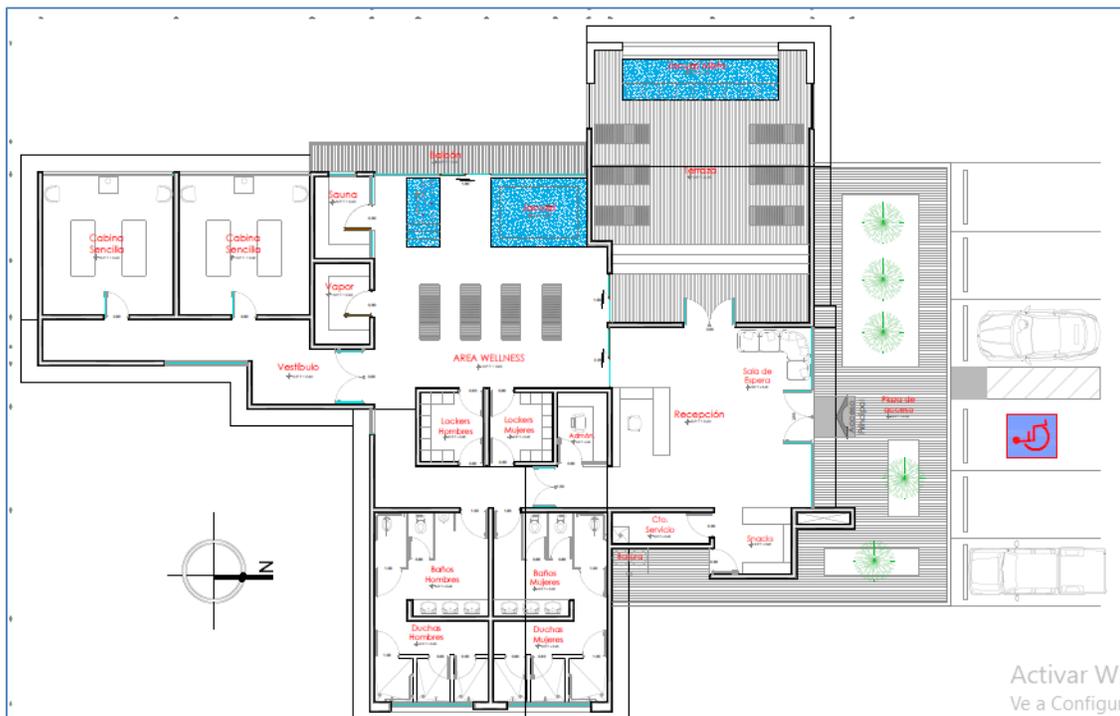
vehículo nodriza, de acuerdo al consumo, para evitar contenerlo en grandes cantidades. El mantenimiento de los vehículos se realizará en los centros urbanos.

**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 construcción y operación del centro de masajes y tratamientos alternativos 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. En el Anexo 4 se encuentran los planos e información del proyecto ejecutivo.

Superficie total del proyecto: El proyecto en cuestión consiste en la adecuación de un centro de tratamientos alternativos dentro del P.P. Molinillos, considerando además un polígono con características idóneas que satisfacen las expectativas del objetivo a cumplir, por lo que la superficie total del proyecto es de **0.1700 ha**, en base a los cálculos e información cartográfica obtenida mediante sistemas de información geográfica (ArcGis 10.2).



**Figura II-1. Planta arquitectónica de la obra**

### 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.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular  
 "Molinillos Mountain Resort SPA Molinillos"

Las actividades a desarrollar serán básicamente la construcción de un centro de tratamientos alternativos. A continuación, se presenta el programa general de trabajo durante los **8 meses** que estará en proceso de construcción, que es donde se generaran más impactos al entorno. Con una vida útil de 50 años.

**Cuadro II-5. Cronograma de actividades**

ETAPAS DEL PROYECTO	Actividad	Tiempo estimado																																Años		
		Meses																																		
		MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6				MES 7				MES 8						
		Semana		Semana		Semana		Semana		Semana		Semana		Semana		Semana		Semana		Semana		Semana		Semana		Semana		Semana		Semana						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32			
PREPARACIÓN	Revisión y replanteo del polígono																																			
	Ahuyentamiento, Rescate y reubicación de fauna silvestre																																			
	Marqueo de las especies forestales a remover																																			
	Desmante																																			
CONSTRUCCIÓN	Despalme, excavaciones y afine de cepas para cimentación																																			
	Obras de mitigación de impactos																																			
	Albañilería																																			
	Instalación hidráulica																																			
	Instalación sanitaria																																			
	Instalación eléctrica																																			
	Instalaciones especiales																																			
	Instalación de gas																																			
Acabados																																				
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Operación o puesta en marcha																																			
ABANDONO DEL SITIO	Obras de restauración del sitio:																																			
	Reforestación con especies de la región																																			
	Retiro de infraestructura y equipo																																			
	Limpieza del sitio																																			



hasta 50 años



### **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 del polígono 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 recabo 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 de la *Matriz de Leopold* 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 del polígono 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 flora y 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. Desmonte

Consiste en realizar el derribo de la vegetación arbórea 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 a mas vegetación.

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

**Construcción de caminos de acceso y vialidades.** No se construirán ningún tipo de caminos ni vialidades, ya que 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 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 los cimientos hasta los acabados, por lo que deben producir los máximos beneficios a la colectividad con la inversión mínima posible. Una condición primordial para alcanzar este objetivo, es el conocimiento profundo de los problemas y la aplicación de las técnicas apropiadas para resolverlo.

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.

Se ejecutarán las excavaciones para alojar la cimentación de las edificaciones, hasta el nivel señalado en el proyecto, según la capacidad de carga del terreno y transmisión de carga de las edificaciones. 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 con llantas neumáticas, como también, excavadoras de orugas, para aumentar la eficiencia y rapidez en los trabajos. En todas las excavaciones se colocará una plantilla de concreto pobre para el desplante de zapatas. Para las zapatas de concreto armado, se utilizará concreto y acero. Las zapatas, cadenas, castillos y losas serán de concreto hidráulico armado.

Los terminados en general serán de buena calidad, dado que el proyecto se pretende sea de primera clase. La cadena de cimentación se forjará sobre la losa de cimentación, siendo una cadena armada con varillas de diferentes diámetros según el concreto y especificaciones, la sección será variable de acuerdo a las especificaciones.

El acero que se utilice como refuerzo de las estructuras deberá satisfacer todos los requisitos normativos establecidos. Toda la cimbra deberá ajustarse a la configuración y dimensiones que marquen los planos correspondientes. Al ser colado el concreto, se deberá utilizar vibrador con el fin de tener un mejor acomodo de los agregados.

El concreto hidráulico será suministrado por el promovente desde los centros de abasto (ferreteras) a través de vehículos de carga para volúmenes mínimos donde las mezclas con los agregados se harán directamente en la obra por medio de revolvedoras mecánicas.

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 (cimentación, cimbrado, albañilería e instalaciones) se realice en un periodo de 8 meses para el desarrollo del proyecto.

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

Los materiales de construcción, serán adquiridos con distribuidores autorizados de la región y transportados por vía terrestre hasta la zona del proyecto. Entre los principales materiales a utilizar se encuentran:

**Cuadro II-6. Materiales a utilizar en la etapa de construcción**

MATERIALES	
Aglutinantes	Cal, mortero, cemento gris y blanco y yeso.
Agregados	Arena de río, agua limpia, grava, curacreto, piedra braza y de río.
Aceros de refuerzo y estructural	Alambrón, alambre recocido, acero en varillas de alta y normal resistencia y clavos.
Madera para cimbra	Duelas, barrotes, polines, tablones, vigas, chaflanes y triplay.
Muros	Tabique de barro recocido, block sólido de cemento-arena, block hueco.
Pisos y pavimentos	Loseta de barro, cemento blanco, piedra de río.
Cubiertas	Teja de barro, vigas de madera, pérgolas de madera, vigueta y bovedilla.
Drenajes	Tubos de concreto de diferentes medidas, marcos y contramarcos de metal y PVC.
Instalación eléctrica	Tubería de PVC, tubería de concreto, alambre y cable eléctrico, medidores.
Instalación de gas	Tubería de cobre y válvulas de gas butano.
Instalación telefónica y de televisión	Tubería de PVC y cableado.

#### II.2.4.2. Cimentación

La cimentación consiste en la construcción de los elementos estructurales que quedan por debajo del terreno natural y/o del nivel de piso terminado, y que sirven para sustentar los edificios, villas y casa. Los trabajos a ejecutar son:

Excavación en cepas para desplante de cimentación la cual se realizará de dos maneras, dependiendo de la dureza del suelo a excavar:

- a) Excavación a mano, utilizando pico y pala.
- b) Excavación con compresores neumáticos y pistolas rompedoras. (En caso de encontrar roca).

Construcción de plantillas de concreto "pobre", a nivel de desplante en los elementos de cimentación que lo requieran para evitar el contacto directo del concreto reforzado con el terreno natural.

Los morteros y concretos recién elaborados, se depositarán sobre artesas estancas para evitar su interacción con el terreno natural.

Construcción de los cimientos: éstos pueden ser de los siguientes tipos, dependiendo de su importancia estructural y de las condiciones del terreno de soporte:

- a) Muros de mampostería de piedra de la región, asentada con mortero de cemento-arena para estratos de roca "sana".
- b) Muros de concreto ciclopeo, es decir, hacer mezcla con concreto y en la revoltura se pone piedra de la región, vertiendo la mezcla en una cepa asentada sobre roca sana.
- c) Elementos estructurales de concreto reforzado en estructuras importantes, con mayor transmisión de carga al terreno o cimentados sobre roca intemperizada y/o fisurada, como son:

Zapatas aisladas y corridas, Pilas y pilotes de concreto, Dados, Contratraves, Cabezales, Traves de liga, entre otros.

- d) Anclaje en la cimentación de los castillos de refuerzo para los muros.

La cimentación en ambas etapas será a base de zapatas corridas en ambas direcciones y contratraves todo de concreto reforzado de acuerdo a lo recomendado por el estudio de mecánica de suelos.

Construcción de dalas (traves) de concreto sobre la parte superior de los cimientos, para desplantar los muros que formarán las paredes del edificio. Se procederá a impermeabilizar las dalas de desplantes de los muros con productos asfálticos prefabricados (emulsiones en frío), comercialmente elaborados para este propósito, aplicados con brocha, para evitar el ascenso de agua por capilaridad hacia las paredes del edificio.

Relleno de cepas. Se puede realizar con material producto de excavación cuando se trate de un material estable, inerte y homogéneo o en su defecto, se realizará con material acarreado de un banco externo a la obra. Todo el concreto armado de los elementos estructurales principales, se realizará la mezcla de agregados y cemento en una revolvedora. En general, para la fabricación de los elementos de concreto, se utilizarán cimbras de madera o metálicas perfectamente selladas, que eviten la fuga de lechada de las mezclas, lo que permite concretos terminados de mejor calidad, y evitar la contaminación del suelo y de las áreas de conservación alrededor del sitio de la obra.

#### **II.2.4.3. Albañilería**

Esta actividad se refiere a la construcción de los muros, castillos y cadenas que pueden ser divisorios o estructurales para soportar los techos.

El trabajo de albañilería consta de:

Muros a base de ladrillo tabique prefabricado prefabricado. Asentados con mortero de cemento – arena y reforzados con dalas y castillos de concreto armado, con separación máxima de 2.50 m. Por cada 1.5 metros de altura se agregará un tramo de andamios, ya sea metálico o de madera, para facilitar la elevación de los materiales y la colocación de los bloques.

El concreto se fabricará con un impermeabilizante integral y se tendrá especial cuidado en colocar, antes del colado, todas las instalaciones (tuberías, cajas de lámparas subacuáticas, rebosaderos, boquillas de llenado, etc.) que vayan ahogadas en él, así como en el vibrado, acomodo y curado final.

#### **II.2.4.4. Estructura**

Las estructuras se componen de los elementos verticales y horizontales (exceptuando los muros, dalas y castillos que corresponden a la partida de albañilería) que soportan la techumbre y las de los techos propiamente dichos. Se construirán de acuerdo a los planos estructurales y a las dimensiones del proyecto arquitectónico.

#### **II.2.4.5. Acabados**

Los acabados en ambas etapas, se contemplan los siguientes trabajos:



#### **II.2.4.5.1. Recubrimiento de muros**

Los muros tanto interiores como exteriores recibirán un aplanado a base de cemento mortero – arena – cal a regla con acabado texturizado. Se colocarán molduras de diferentes formas en la unión de los muros con las losas o plafones. Los muros que tengan contacto con humedad como son los baños y áreas del spa, tendrán como recubrimiento piezas de mármol que estarán fijadas al muro por adhesivos especiales para este fin y serán juntas las piezas con cemento blanco.

#### **II.2.4.5.2. Acabado de azoteas**

El acabado final de las losas superiores será el de cemento pulido, liso de forma integral al colado. Se colocará un chaflán en las esquinas de la losa y del pretil.

#### **II.2.4.5.3. Recubrimiento de pisos**

Los muros tanto interiores como exteriores recibirán un aplanado a base de cemento mortero – arena – cal a regla con acabado texturizado. Se colocarán molduras de diferentes formas en la unión de los muros con las losas o plafones. Los muros que tengan contacto con humedad como son los baños y áreas del spa, tendrán como recubrimiento piezas de mármol que estarán fijadas al muro por adhesivos especiales para este fin y serán juntas las piezas con cemento blanco.

#### **II.2.4.5.4. Plafones**

En espacios determinados se requiere de falsos plafones para cubrir instalaciones y ductos, como son las habitaciones, cocinas y espacios de banquetes. Los plafones se instalarán anclando a la losa alambre galvanizado que cargaran guías o canaletas principales que estas a su vez cargaran las guías o canaletas secundarias, formando retículas, que recibirán paneles de tablaroca con acabado integral.

Los métodos de armado serán el de pijas autorroscantes entre las canaletas.

#### **II.2.4.5.5. Mesetas y barras**

Las mesetas que requieran estar fijas serán coladas in situ con un espesor de acuerdo a Proyecto de concreto armado con longitud según sea la necesaria, podrán estar empotradas en los muros o ser sostenidas en muretes desplantados del piso exprofeso para ellas.

#### **II.2.4.5.6. Carpintería**

La carpintería fina utilizará maderas de calidad tipo cedro, caoba, maderas duras de la región, y serán utilizadas para las puertas, marcos, closets, repisas, y demás elementos decorativos. Para la carpintería de batalla o secundaria se utilizará pino o aglomerados, según sea necesario. Los acabados serán pintados, barnizados, encerados o sellados, según lo dicte el proyecto de diseño de interiores. La madera será trabajada in situ o en los talleres de los proveedores.

#### **II.2.4.5.7. Cancelaría de aluminio**

Se utilizará para todas las puertas corredizas, cancelaría y mamparas. Tendrán diseño anticiclónico y se fabricarán in situ o en los talleres de los contratistas. El acabado será anodizado.



#### **II.2.4.5.8. Pintura**

Pintura vinílica a 2 o 3 manos en muros y techos, sobre una mano de sellador.

### **II.2.4.6. INSTALACIONES**

#### **II.2.4.6.1. Instalación eléctrica**

La instalación eléctrica del proyecto se llevara a cabo tomando como base la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2005, utilizando como material principal Cable eléctrico de cobre de diferentes calibres, el cual será colocado en las tuberías en instalaciones visibles, las cuales serán metálicas galvanizadas tipo semipesada y de PVC tipo pesado para instalaciones subterráneas y ahogadas en piso, siendo el diámetro mínimo a emplear 21 mm, para instalaciones visibles, 27 mm para instalaciones ahogadas en losa, en piso y áreas subterráneas.

El porcentaje de relleno, será del 30%. Para la protección individual de cada equipo, se usarán interruptores termomagnéticos de la capacidad adecuada para cada circuito. Todos los dispositivos eléctricos serán puestos a tierra, siguiendo los criterios indicados en la NOM-001-SEDE-2005 vigente.

Para el caso de falla en el suministro de energía eléctrica, se contará con una planta de emergencia, capaz de dar servicio a las necesidades más apremiantes del centro de relajación (bombeo de agua potable y residual, alumbrado exterior de emergencia, luces piloto en cada frente). La planta de emergencia funcionará a base de motor de gasolina y tendrá sistema de entrada automática en caso de interrupción del suministro.

#### **II.2.4.6.2. Instalación Hidrosanitaria**

El abastecimiento de agua para servicios se hará a partir de la conexión a la red local hacia el interior del predio, la cual llenará a una cisterna y por medio de un equipo hidroneumático (1 bomba), se alimentará una red de distribución que alimentará los diferentes servicios que se tendrán en el interior del conjunto (tarjas, lavabos y regaderas) de los diferentes núcleos sanitarios que se tiene en cada uno de los departamentos, así como también de las áreas comunes.

Los drenajes proyectados son un sistema de tipo separado, es decir que conducirán las descargas sanitarias y pluviales por diferentes conductos, descargando las aguas negras provenientes de cada una de las áreas en unos registros y por medio de una red de albañales, para descargar finalmente en unos cárcamos para aguas negras ubicados estratégicamente de acuerdo con la topografía y el proyecto arquitectónico y por medio de un equipo de bombeo sumergible hacia la red local.

La instalación sanitaria proyectada será un sistema de tipo separado, es decir que conducirán las aguas sanitarias recolectadas al interior del spa por medio de la red de tubería de pvc de diferentes diámetros colocada estratégicamente, pretendiendo que las aguas sanitarias provenientes de cada una de las áreas sean llevadas a unos registros y por medio de una red colocada se permita su envío a un biodigestor que será ubicado hacia la parte oeste del proyecto.

#### **II.2.4.6.3. Instalaciones de aire acondicionado (AA)**

Cada desarrollo tendrá su propio sistema de aire acondicionado. En áreas que cuenten con espacios frecuentemente abiertos, se colocarán cortinas de aire para evitar la fuga de AA. Todos los ductos de conducción de AA se fabricarán en obra, con lámina galvanizada y llevarán protección térmica.



El agua helada para las instalaciones de AA será generada por medio de dos unidades generadoras de agua helada con compresor enfriado por aire, graduados para manejar la demanda total del sistema y garantizando el respaldo para los sistemas de aire acondicionado.

Si un enfriador falla o se encuentra en mantenimiento, el que está en funcionamiento podrá proporcionar la demanda adecuada del sistema. Esta agua helada será distribuida por medio de bombas interconectadas a una red general de tuberías para distribuirla a todo el edificio. Todos los equipos mencionados se ubicarán en la azotea del edificio de servicios.

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

El proyecto será supervisado y avalado por un arquitecto o supervisor profesional, quien sujetará a la obra a los lineamientos operativos que rigen los trabajos de esta naturaleza.

La operación del proyecto "SPA Molinillos" estará constituida por dos programas básicos: Programa de Atención y Servicio al Cliente y Mantenimiento a las Áreas de Servicio.

Programa de Atención y Servicio al Cliente:

El proyecto "SPA Molinillos" contará con personal que atiende los siguientes cargos:

- Gerencia de SPA
- Asistente del Gerente
- Gerencia de Contabilidad
- Jefe de Recepción
- Operador de Mantenimiento

La operación consiste en recibir al cliente y proporcionarle todos los servicios que el conjunto residencial turístico le ofrezca para su buena estancia; En el presente proyecto no se contempla la etapa de abandono del sitio, por lo que únicamente requerirá del mantenimiento constante respectivo. Asimismo, el proyecto no conlleva actividades altamente riesgosas de acuerdo a lo que establece la normatividad ambiental vigente.

Traslados, acceso controlado en la puerta principal, servicio de estacionamiento y de mantenimiento, servicio de recepción, administración profesional de propiedades, residencias con provisiones antes de su llegada, spa, programas de ejercicio y salud, sillas y casilleros para artículos personales; para lo cual dispondrá plenamente de un Programa de Operación y Mantenimiento.

Como se mencionó anteriormente, el departamento de mantenimiento se divide en diferentes áreas como la carpintería, plomería, electricidad, aire acondicionado, jardinería y sistemas de redes.

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 conjunto turístico residencial.

El mantenimiento del equipo se hace periódicamente de manera puntual, ya que, al ser un equipo de mobiliario, este se puede trasladar al taller para su compostura. Las instalaciones también tendrán una revisión periódicamente la cual será más compleja, ya que las instalaciones de tuberías y drenajes estarán ocultas y su acceso solo podrá hacerse por medio de registros.

El personal que realice las funciones de mantenimiento deberá estar capacitado para realizar efectivamente su trabajo, ya que deberán mantener o reparar los equipos en una forma adecuada. Las personas que realicen el mantenimiento no deberán derramar algún desperdicio o sustancia al drenaje o a los jardines, como pudiera ser sobrantes de pintura, thinner o algún otro líquido. Los sobrantes de sustancias serán almacenados en recipientes cerrados herméticamente en áreas destinadas para la guarda de los mismos.

El mantenimiento en estos equipos se hará bajo el contrato de compañías especializadas de la zona. 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 en las que se encuentren las infraestructuras y las mejoras que se le tengan que hacer, pudiendo modernizar 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 afectadas.

#### **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-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006, 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 operación 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**

Para los residuos no peligrosos serán depositados en el basurero municipal, y en el caso de la generación de gran volumen y los residuos peligrosos, se dispondrán en apego 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 centro de masajes y tratamientos alternativos, 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.

##### **III.1.2. Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022 (PED)**

El Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022 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 2016-2022 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 Desarrollo Urbano y Ordenamiento del Territorio (PNDU-OT 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 PNDU-OT 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 PNDU-OT 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**

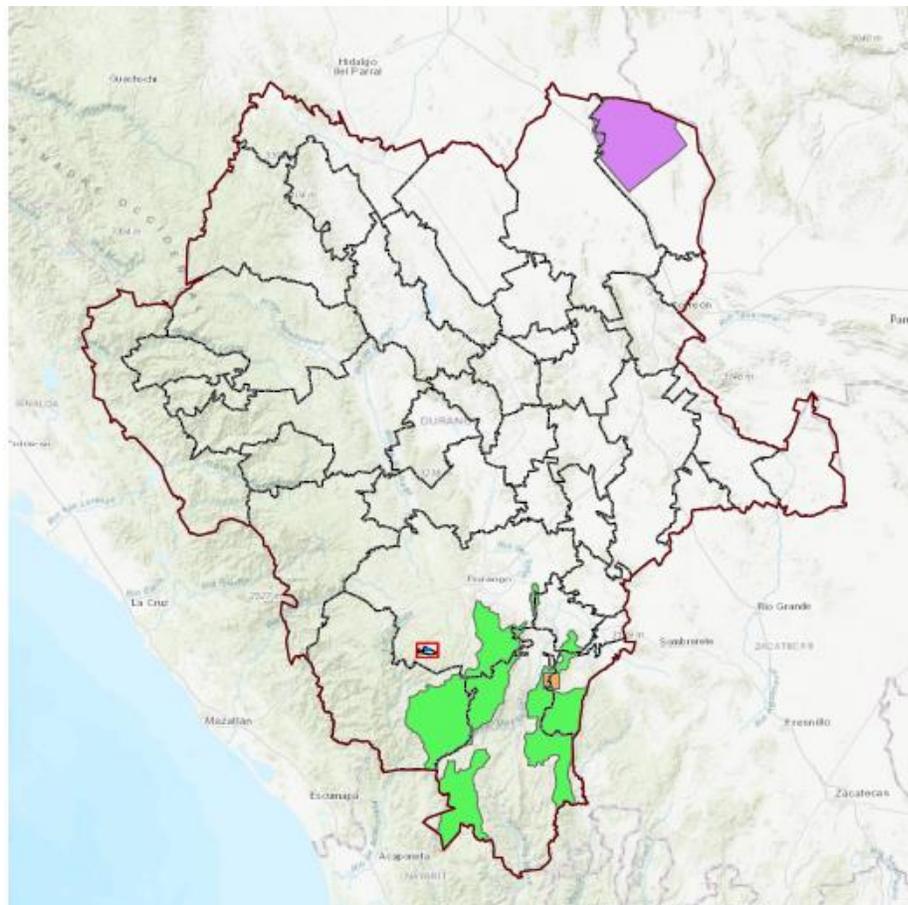
De acuerdo con lo establecido en el Artículo 46 contenido en la LGEEPA se consideran áreas naturales protegidas, las siguientes: Reservas de la Biósfera, Parques Nacionales, Áreas de Protección de Recursos Naturales, Áreas de Protección de Flora y Fauna, Parques y Reservas Estatales, monumento natural 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 III-1. 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	320.79
La Michilía	Reserva de la Biósfera	93.25	Durango	78.90
Cuenca alimentadora de Riego 043	Áreas de protección de recursos naturales	23,289.75	Durango, Jalisco, Nayarit, Aguascalientes y Zacatecas	30.24
Sierra de Órganos	Parque Nacional	1,125	Zacatecas y Durango	116.60



**Figura III-1. Localización de las ANP con respecto al proyecto**

El presente proyecto no afectará ninguna **ANP**'s; el Área Natural Protegida más cercana es la Reserva de la *Cuenca Alimentadora de Riego 043*, ubicada a **30.24 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 6** 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 recategorizan 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 recategorizan 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 acarreos 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 turística 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 III-2. Análisis de vinculación**

Disposición	Evidencia de cumplimiento del proyecto
<p><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.</p>	<p>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.</p>
<p><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.</p>	<p>Disposición que compete a una Dependencia de la Administración Pública Federal. No vincula con obligaciones imputables al promovente.</p>
<p><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, 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.</p>	<p>La promovente no pretende, bajo ninguna circunstancia o nivel de intensidad, el aprovechamiento de maderas muertas, plagadas y enfermas, por lo que la disposición contenida en este precepto no vincula con ninguna obligación imputable directamente al promovente.</p>
<p><b>ARTÍCULO 4o.-</b> La explotación de los montes para la obtención de</p>	<p>La disposición de este precepto no aplica al</p>



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular  
"Molinillos Mountain Resort SPA Molinillos"

Disposición	Evidencia de cumplimiento del proyecto
<p>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.</p>	<p>proyecto toda vez que éste no pretende, bajo ninguna circunstancia realizar el aprovechamiento de recursos forestales en su área de influencia.</p>
<p><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.</p>	<p>La disposición no aplica al proyecto, ya que su objetivo es el mejoramiento y operación de infraestructura turística y, no considera, bajo ninguna circunstancia el desarrollo de actividades forestales como la resinación.</p>
<p><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.</p>	<p>La disposición no aplica al proyecto, ya que su objetivo es la operación del centro de relajación y tratamientos alternativos 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.</p>
<p><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.</p>	<p>Esta disposición no aplica al proyecto ya que su objetivo es el mejoramiento de infraestructura turística y, no considera, bajo ninguna circunstancia gestionar solicitudes de autorización como las que se citan en este precepto.</p>
<p><b>ARTÍCULO 8o.-</b> Los delitos o faltas que se cometan en la zona vedada, serán sancionados con el duplo de las penas que se 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.</p>	<p>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.</p>
<p><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.</p>	<p>Disposición que compete a una Dependencia de la Administración Pública Federal. No vincula con obligaciones imputables al promovente.</p>
<p><b>ARTÍCULO 10.-</b> Las erogaciones que se tengan que hacer con 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.</p>	<p>Disposición que compete a una Dependencia de la Administración Pública Federal. No vincula con obligaciones imputables al promovente.</p>
<p><b>ARTÍCULO 11.-</b> En los términos de la Ley Forestal y de su Reglamento, se hará del conocimiento de los propietarios de los 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.</p>	<p>Disposición que compete a una Dependencia de la Administración Pública Federal. No vincula con obligaciones imputables al promovente.</p>
<p><b>Transitorios</b></p>	
<p><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.</p>	<p>Disposición que compete a una Dependencia de la Administración Pública Federal. No vincula con obligaciones imputables al promovente.</p>
<p><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</p>	<p>Disposición que no aplica al proyecto, ya que la promovente no dispone de ningún tipo de existencia de productos forestales dentro de la</p>



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular  
"Molinillos Mountain Resort SPA Molinillos"

Disposición	Evidencia de cumplimiento del proyecto
<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>	<p>zona vedada.</p>
<p><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.</p>	<p>Disposición que compete a una Dependencia de la Administración Pública Federal. No vincula con obligaciones imputables al promovente.</p>
<p><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.</p> <p>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.</p> <p>Extraídos del monte los desperdicios, se expedirá a los interesados, la documentación forestal indispensable para el transporte o reembarque de sus existencias.</p>	<p>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.</p>
<p><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 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 2º, 62 fracción XVII y 63 reformados de la Ley Forestal, por no haber hecho la extracción en el plazo mencionado.</p>	<p>Disposición que compete a una Dependencia de la Administración Pública Federal. No vincula con obligaciones imputables al promovente.</p>

El análisis antes desarrollado pone en evidencia que el proyecto para la operación del centro de relajación y tratamientos alternativos 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's)

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.

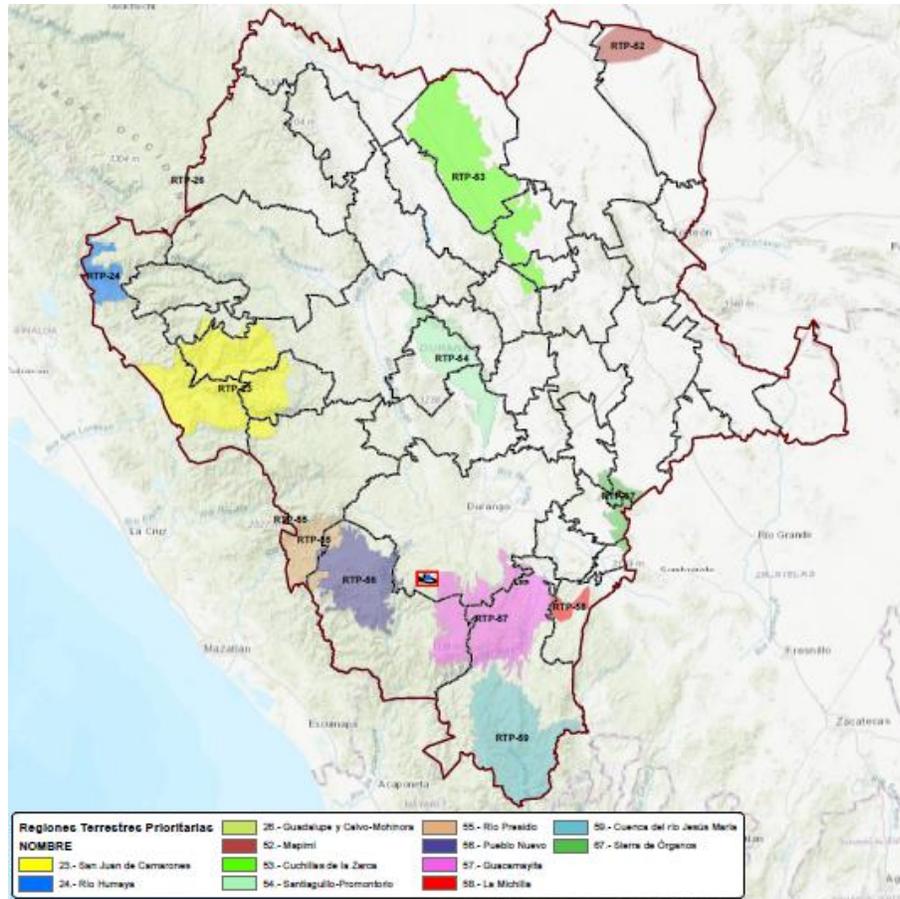
De acuerdo a la regionalización que la CONABIO determinó, las RTP's que se localizan en el estado de Durango representadas en el siguiente Cuadro:

**Cuadro III-3. 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	138.565
Río Humaya	2,064	Durango y Sinaloa	264.126
Guadalupe y Calvo-Mohinora	1,442	Chihuahua y Durango	292.780
Mapimí	884	Chihuahua, Coahuila y Durango	344.271
Cuchillas de la Zarca	4,261	Chihuahua y Durango	194.175
Santiaguillo-Promontorio	1,964	Durango	102.715
Río Presidio	3,472	Durango y Sinaloa	64.931
Pueblo Nuevo	2,093	Durango	22.144
Guacamayita	3,548	Durango	8.517
La Michilía	225	Durango y Zacatecas	85.365
Cuenca del Río Jesús María	6,776	Durango, Jalisco, Nayarit	77.362
Sierra de Órganos	917	Durango y Zacatecas	127.547

De acuerdo al Cuadro anterior el proyecto se encuentra más próximo de la Región Terrestre Prioritaria denominada “Guacamayita”. Cabe señalar que las actividades del proyecto son de bajo riesgo y mediante acciones de mitigación de impactos no se alterará la condición de las características ambientales de las Regiones Terrestres Prioritarias antes mencionadas.





**Figura III-2. Regiones terrestres prioritarias presentes en el área del proyecto**

En el **Anexo 6** 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 más cerca 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 turística para las zonas beneficiadas a través de actividades de ecoturismo 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 III-4. 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	298.47
Cuenca alta de los Ríos Culiacán y Humaya	10,367.54	Durango y Sinaloa	188.48
Cuenca alta del Río San Lorenzo-Minas de Piaxtla	14,287.23	Durango y Sinaloa	73.97
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	278.30
Río Nazas	35,036.86	Durango	43.05
La India	13,479.50	Chihuahua, Coahuila y Durango	224.56
El Rey	12,030.68	Chihuahua, Coahuila y Durango	359.37
Camacho-Gruñidora	16,976.38	Durango, San Luis Potosí Zacatecas	265.70

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 son de bajo riesgo y mediante acciones de mitigación de impactos no se alterará la condición de las características ambientales de la Región Hidrológica Prioritaria.



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 afectará 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 debido a que se 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 en la zona de estudio, 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 localidad de Durango, 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 0.1700 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 acordes a los datos estimación por las metodologías del Balance Hídrico y la estimación de Perdida de Suelo desarrolladas para el presente proyecto.

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 14-22°C. 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 Papasquiaro

Actividad económica principal: agropecuaria, industrial y acuícola

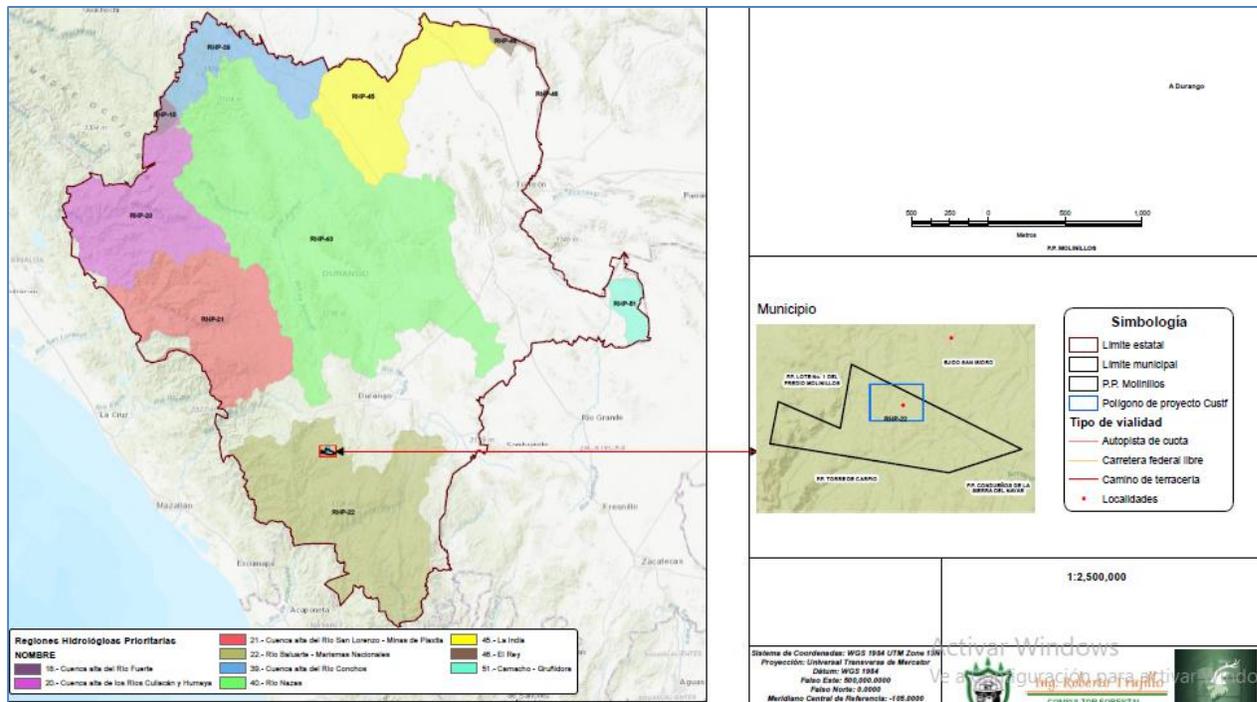
Biodiversidad: tipos de vegetación: pastizal natural, bosques de pino-encino, encino-pino, tascate, matorral de manzanilla, matorral desértico rosetófilo, matorral crasicaule, vegetación acuática, semiacuática y ribereña. Fauna característica: de peces *Astyanax mexicanus*, *Campostoma ornatum*, *Catostomus plebeius*, *Characodon lateralis*, *Chirostoma mezquital*, *Cyprinella alvarezdelvillari*, *C. lepida*, *Dionda episcopa*, *Etheostoma pottsi*, *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 extintas: *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 aguas subterráneas y dinámica poblacional de especies sensibles a las alteraciones del hábitat. Se propone frenar planes gubernamentales y privados de desecación de cuerpos de agua; establecer límites de almacenamiento de agua en presas y extracción de pozos; incluir a los organismos en los monitoreos de calidad del agua; considerar al agua como recurso estratégico dada su escasez y a los cuerpos de agua como puente para aves migratorias.



**Figura III-3. Regiones hidrológicas prioritarias presentes en el proyecto**

En base a la descripción de la RHP Río Baluarte-Marismas Nacionales, se aprecia que no se establecen restricciones para que el proyecto turístico se lleve a cabo, no obstante, se realizaran obras y prácticas para la prevención y mitigación En el **Anexo 6** 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>rs</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>rs</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>rs</sup>, o IBA<sup>rs</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>rs</sup>** presentan las siguientes características:

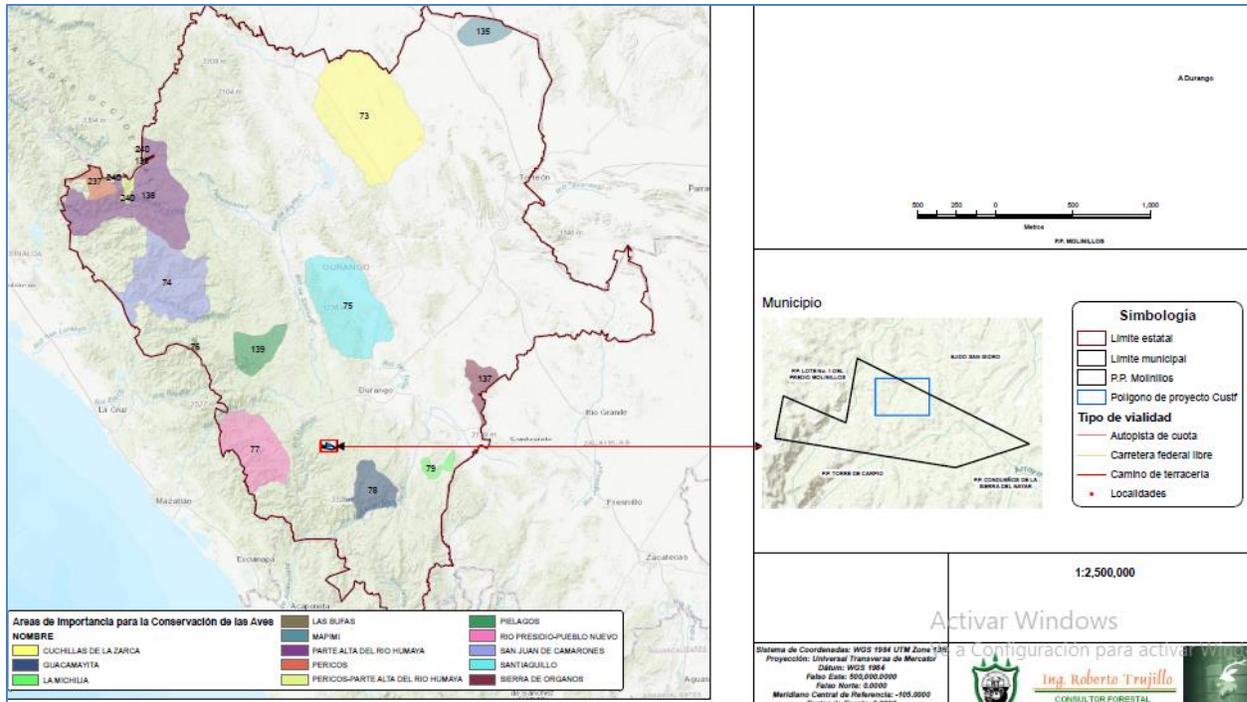
- Sitios de significancia internacional para la escala subregional, regional o global
- Herramientas para la conservación
- Se eligen utilizando criterios estandarizados
- Áreas hasta donde sea posible ser suficientemente grandes para soportar poblaciones viables de las especies para las cuales son importantes
- 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 III-5. 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	216.05
San Juan de Camarones	1,075.46	Durango	148.16
Santiaguillo	3,807.00	Durango	75.77
Las Bufas	108.93	Durango	132.86
Rio Presido-Pueblo Nuevo	2,747.41	Durango y Sinaloa	38.07
Guacamayita	1,107.30	Durango	31.49
La Michilia	913.98	Chihuahua, Coahuila y Durango	78.90
Mapimí	261.64	Durango	347.95
Sierra de Órganos	886.95	Durango y Zacatecas	123.69
Parte alta del Rio Humaya	4,353.65	Durango	202.20
Piélagos	1,075.46	Durango	88.87
Pericos	ND	Durango	270.69
Pericos-Parte alta de Rio Humaya	ND	Durango-Chihuahua	261.78



**Figura III-4. 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 cerca de la AICA denominada “Guacamayita” (AICAs).

En el **Anexo 6** 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.

### 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 formen 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.

### **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 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 sequias 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 III-6. Lineamientos ecológicos de la UGA No. 196 “Superficie de Gran Meseta 2”**

Criterio de Regulación		Vinculación
<b>AGRO2</b>	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
<b>AGRO3</b>	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.	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
<b>AGRO4</b>	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
<b>BIO01</b>	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
<b>FORM01</b>	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.
<b>FORM02</b>	Se deberán fomentar viveros en los que se propaguen las especies sujetas al	Como se mencionó anteriormente, el proyecto como consecuencia de las obras relacionadas



Criterio de Regulación		Vinculación
	aprovechamiento forestal	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.
<b>FORM03</b>	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.
<b>FORM04</b>	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 50 metros lineales.
<b>FORM05</b>	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
<b>FNM02</b>	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
<b>FNM03</b>	A fin de disminuir la presión de aprovechamiento de las poblaciones naturales de Orégano, se deberán fomentar y apoyar la producción en cultivos de este producto	No aplica al proyecto
<b>URB09</b>	Las poblaciones con menos de 1000 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.	El proyecto, por relacionarse con algunos servicios dentro de la atención a los usuarios considera el manejo de aguas residuales mediante la implementación de un tratamiento de las aguas residuales.

### 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 III-7. 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 a obras de infraestructura turística que se localiza inmersa en Bosque templado húmedo, 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 a obras de infraestructura turística, 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 proyecto

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular  
"Molinillos Mountain Resort SPA Molinillos"

CLAVE	CRITERIO DE REGULACIÓN	SUSTENTO TÉCNICO	REGLA DE ASIGNACIÓN	VINCULACIÓN CON EL 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) 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 <i>Ara mifitaris</i>. Para tal efecto se deberán seguir las siguientes medidas de conservación: Para mantener los sitios de alimentación, se deberá evitar el derribo de los árboles más</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, por ello se pretende establecer un área de reforestación de 0.1700 Ha con especies de <i>Pinus</i> sp y/o <i>Quercus</i> sp. nativas, preferentemente, para permitir la recuperación de las poblaciones vegetales en estos tipos de vegetación. De igual manera el proyecto no tiene proximidad o influencia en la zona del Salto del Agua llovida</p>



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular  
"Molinillos Mountain Resort SPA Molinillos"**

CLAVE	CRITERIO DE REGULACIÓN	SUSTENTO TÉCNICO	REGLA DE ASIGNACIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	altos dentro de un radio de 15 km, tomando como centro la localidad del Salto del Agua llovida.			
<b>FORESTAL</b>				
<b>FOR01</b>	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
<b>FOR03</b>	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 las 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
<b>FOR04</b>	Se evitara 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
<b>FOR05</b>	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  
"Molinillos Mountain Resort SPA 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: Populus fremontii, Toxodium mucronatum, Prosopis /aevigata y Salix bonplandiana en la región de los valles. Para las zonas templadas y frías Alnus acuminata, A. jorullensis. Cupressus lusitanica, Abies duranguensis y Pseudotsuga meniesii y para las zonas de clima cálido Ficus spp, Pithecellobium dulce, Bursera spp., Ceiba acuminata y Cedrela odorata.	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; GonzálezEiizondo, M. S., M. GonzálezEiizondo 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 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 a infraestructura turística
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	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	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 a infraestructura turística



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular  
"Molinillos Mountain Resort SPA Molinillos"**

CLAVE	CRITERIO DE REGULACIÓN	SUSTENTO TÉCNICO	REGLA DE ASIGNACIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	conjunto de individuos de todas 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 acondicionaran accesos a cada cabaña., no considerándose para aprovechamientos forestales.
FOR15	Se deben rescatar ejemplares de plantas de las familias Bromeliaceae y Orquideaceae 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>Galeothiella 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 Bromeliaceae (bromélias) y Orquideaceae (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 bromélias 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 adjunta en el Anexo 6 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, apartados I y 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.

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

La construcción del camino de acceso, generará 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 llevarlos a los sitios autorizados para su confinamiento y/o su posible reciclaje. El proyecto dará cumplimiento a los Artículos 18 y 20, para clasificar los residuos sólidos urbanos, y con el objeto de prevenir y reducir los riesgos a la salud y al ambiente, se deberán de considerar algunos de los factores enmarcados en el Artículo 21. Así mismo el proyecto cumplirá con los demás Artículos involucrados.

#### **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.

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 aledañas a Matorral, sin poner en peligro ninguno de los ecosistemas considerando su amplia distribución en el norte 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.

#### **III.2.1.4. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (última reforma 26-04-2021)**

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 la flora y fauna 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.

Artículo 100. La Secretaría, con la participación de la Comisión, coordinará con diversas entidades públicas, acciones conjuntas para armonizar y eficientar los programas de construcciones de los sectores eléctrico, hidráulico y de comunicaciones, con el cumplimiento de la normatividad correspondiente.

### **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 5<sup>o</sup>.

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.



### 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 III-8. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGDFS**

Disposiciones		Vinculación con el Proyecto
<b>Artículo 139</b>	<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 suelo y vegetación del instituto nacional de estadística y geografía</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>
<b>Artículo 141</b>	<p>Los estudios técnicos justificativos a que se refiere el artículo 93 de la ley, deberán contener.....</p>	<p>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.</p>
<b>Artículo 143</b>	<p>La Secretaría resolverá las solicitudes conforme a lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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</li> </ol>	<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</p>



Disposiciones	Vinculación con el Proyecto
<p>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>adecuados. Así mismo reitera la disposición para atender la visita técnica con el objetivo de verificar la información presentada en el presente documento técnico de cambio de uso de suelo.</p>
<p><b>Artículo 144</b></p> <p>La Secretaría determinará el monto económico 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.</p>	<p>De ser el caso, el promovente en apego a 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.</p>
<p><b>Artículo 145</b></p> <p>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.</p>	<p>Para tal efecto se realizarán las gestiones necesarias que la promovente tenga a bien considerar pertinentes en el desarrollo del proyecto</p>
<p><b>Artículo 146</b></p> <p>Los interesados en que se modifique la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales presentarán ante la Secretaría la solicitud en el formato que para tal efecto se expida</p>	<p>De ser necesario contemplar alguna modificación al proyecto original, se hará del conocimiento de la Secretaría de acuerdo a la logística correspondiente</p>
<p><b>Artículo 148</b></p> <p>La Secretaría otorgará la ampliación de plazo de ejecución de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, siempre que se solicite</p>	<p>De ser necesario, contemplar alguna modificación al proyecto original, se hará del conocimiento de la Secretaría de</p>



Disposiciones		Vinculación con el Proyecto
	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	acuerdo a la logística correspondiente
<b>Artículo 149</b>	<p>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:</p> <ol 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> </ol>	Para tal efecto se realizarán las gestiones necesarias que la promovente tenga a bien considerar pertinentes en el desarrollo del 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> <ol style="list-style-type: none"> <li>I. Los costos de referencia para reforestación o restauración y su mantenimiento, que para tal efecto establezca la Comisión.</li> <li>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.</li> </ol>	El promovente, según lo determine la Secretaría en consideración con los costos de referencia y los niveles de equivalencia establecidos en la Ley, buscara 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.
<b>Artículo 153</b>	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	En este sentido se han desarrollado estrategias para salvaguardar algún ejemplar que se pudiera comprometer en su integridad física.

### **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.

#### **III.2.3.1. Para la emisión de gases contaminantes producidos por vehículos automotores y fuentes fijas**

**NOM-041-SEMARNAT-2006:** Establece los límites máximos permisibles de emisión de gas contaminante provenientes de los escapes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

**NOM-042-SEMARNAT-2006:** Que establece los máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de vehículos automotores nuevos. Cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kg, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustibles de dichos vehículos.

**NOM-045-SEMARNAT-2006:** Establece los límites máximos permisibles de opacidad de humo provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.

**NOM-050-SEMARNAT-1993:** Establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustibles.

#### **III.2.3.2. Para el manejo de residuos peligrosos**

**NOM-052-SEMARNAT-2005:** Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

**NOM-054-SEMARNAT-1993:** Indica el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la **NOM-052-SEMARNAT-2005**.

#### **III.2.3.3. Para el ruido emitido por vehículos y fuentes fijas**

**NOM-080-SEMARNAT-1994:** Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes de los escapes de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

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

#### **III.2.3.4. Para la protección del personal en la fuente de trabajo durante la preparación del área y construcción del proyecto**

**NOM-017-STPS-2008:** 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 ambiente de trabajo que puedan dañar su integridad física y su salud.



### III.2.3.5. Para el manejo y protección de la flora y fauna bajo estatus de protección

**NOM-059-SEMARNAT-2010:** Determina las especies y subespecies de flora y fauna terrestre acuática en peligro de extinción, amenazada, rara y sujetas a protección especial y que establece las especificaciones para su protección.

### III.2.3.6. Vinculación del proyecto con las normas aplicables

A continuación, se presenta el análisis de las Normas Oficiales Mexicanas, aplicables en cada etapa y de acuerdo a las materias aplicables, para el proyecto presentadas en el siguiente Cuadro.

**Cuadro III-9. Vinculación con las normas aplicables**

Nomenclatura (Clave)	Nombre y Fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación	Etapas aplicables para el proyecto	Especificaciones aplicables	Forma de cumplimiento
NOM-041-SEMARNAT-2006	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, provenientes del escape de vehículos automotores de circulación que utilizan gasolina como combustible. (DOF 06/03/07)	Preparación del sitio y construcción	Punto 4	Se contará con un programa de mantenimiento preventivo para la etapa de construcción, para los vehículos de los promoventes que utilicen gasolina. Asimismo, se cumplirá con la verificación vehicular.
NOM-045-SEMARNAT-2006	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 (DOF 13/09/07)	Preparación del sitio y construcción	Punto 4	Se contará con un programa de mantenimiento preventivo para las etapas de preparación del sitio y construcción, para los vehículos de los promoventes que utilicen diésel.
NOM-042-SEMARNAT-2003	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos	Preparación del sitio, construcción	4, 1 y 4, 2	El promovente deberá realizar un programa de mantenimiento preventivo vehicular, para disminuir los niveles de contaminación en el componente ambiental aire.
NOM-050-SEMARNAT-1993	Establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustibles	Preparación del sitio y construcción	4, 5, 5.1., 5.2, 5.3	El promovente deberá realizar un programa de mantenimiento preventivo vehicular, para disminuir los niveles de contaminación en el componente ambiental aire.
NOM-052-SEMARNAT-2005	Establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad (DOF 23/06/06)	Preparación del sitio y construcción	Puntos 6 al 8	Los residuos peligrosos que puedan generarse, serán identificados, almacenados y dispuestos, por el promovente, de acuerdo a lo establecido en la Ley y



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular  
"Molinillos Mountain Resort SPA Molinillos"

Nomenclatura (Clave)	Nombre y Fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación	Etapas aplicables para el proyecto	Especificaciones aplicables	Forma de cumplimiento
				Reglamento para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
NOM-054-SEMARNAT-1993	Establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993. (DOF 22/10/93)	Preparación del sitio y construcción	Punto 5	Los residuos serán almacenados por el promovente, de forma temporal en contenedores específicos, observando su incompatibilidad.
NOM-059-SEMARNAT-2010	Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo	Preparación del sitio y construcción	Punto 4	El manejo de las especies y poblaciones en riesgo se llevará a cabo de acuerdo con lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley General de Vida Silvestre, Considerando la elaboración y ejecución de un Programa de Rescate y relocalización de las especies vulnerables.
NOM-061-SEMARNAT-1994 y NOM-062-SEMARNAT-1994	Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna por el aprovechamiento forestal y Especificaciones para mitigar los efectos adversos sobre la Biodiversidad que se ocasionen por el cambio de uso del suelo de Terrenos forestales a agropecuarios	Preparación del sitio y construcción	4	El promovente deberá realizar acciones de prevención y mitigación, para disminuir los efectos adversos flora y fauna aplicando su salvaguarda.
NOM-080-SEMARNAT-1994 NOM-081-SEMARNAT-1994:	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.	Preparación del sitio y construcción	Punto 5.9.1.	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.
NOM-017-STPS-2008 y NOM-019-STPS-2004	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 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	Preparación del sitio y construcción	3,4,5	El promovente supervisará que el personal que va a intervenir en el proyecto, se le proporcionara equipo de seguridad (casco, guantes, arneses etc.) El promovente deberá implementar cursos de primeros auxilios que ayuden a salvaguardar la integridad física de los trabajadores durante la etapa de construcción.



## 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 o área de influencia para nuestro proyecto en el cual se considere el componente ambiental. En el **Anexo 7** se adjuntan las coordenadas de delimitación del Sistema Ambiental.

Es necesario tener en cuenta en la definición del área de influencia del proyecto, 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 agricultura, 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 terrenos de agricultura de temporal. 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 **8,478.378 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 turístico se ha optado por considerar como Sistema Ambiental la superficie conformada por las microcuencas hidrológicas presentes, mismas que en total cuentan con una extensión aproximada de 84.78378 km<sup>2</sup>. Tomando en consideración que las actividades involucradas en la construcción de un centro de tratamientos alternativos 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 No. 048 donde se encuentra inmerso el proyecto es muy extensa en comparación a la trascendencia del proyecto y que dicha UGA no presenta impedimentos para el desarrollo del mismo.

El concepto de la microcuenca debe ser considerado desde un principio como un ámbito de organización social, económica y operativa, además de la perspectiva territorial e hidrológica tradicionalmente considerada. Asimismo, es en la microcuenca donde ocurren interacciones indivisibles entre los aspectos económicos (bienes y servicios producidos en su área), sociales (patrones de comportamiento de los usuarios directos e indirectos de los recursos de la cuenca) y ambientales (relacionados al comportamiento o reacción de los recursos naturales frente a los dos aspectos anteriores).

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 hidrográfica, 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 microcuenca 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). Ningún otro ámbito de trabajo que pudiera ser considerado guarda esta relación de forma tan estrecha y evidente.

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 IV-1. Formula climática y tipo de clima del sistema ambiental**

CLAVE	DESCRIPCION DE LA TEMPERATURA	DESCRIPCIÓN DE LA PRECIPITACION	SUPERFICIE (HA)	SUPERFICIE (%)
<b>Cb'(w2)</b>	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.	2,441.416	28.80
<b>C(w2)</b>	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.	5,656.366	66.72
<b>(A)C(w2)</b>	Clima semicalido 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.	380.596	4.49
			<b>8,478.378</b>	<b>100.00</b>

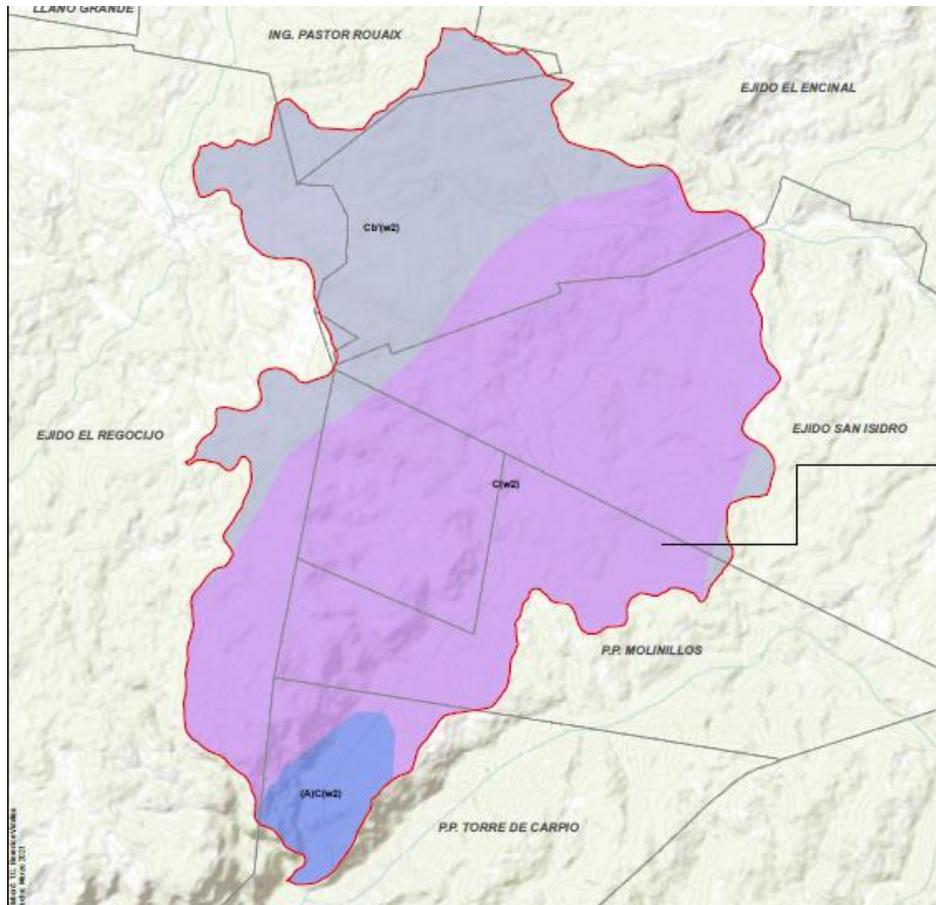


Figura IV-1 Tipo de clima presente en el sistema ambiental

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 8** se presenta el plano de **Clima** presente en el Sistema Ambiental.

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

Cuadro IV-2. Temperatura registrada en la Estación Navios

Comisión Nacional del Agua													
Dirección Local Durango													
Subdirección de Asistencia Técnica-Operativa													
Depto. de Meteorología e Hidrología													
VARIABLE: TEMPERATURA MEDIA EN °C												REG. HIDR. 11	
ESTACION: NAVIOS							MUNICIPIO: DURANGO						
AÑOS	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL
2005	8.0	9.1	9.1	14.1	16.0	18.4	17.6	16.4	15.9	14.7	8.9	7.1	12.9
2006	7.1	10.1	11.2	15.5	16.7	17.0	17.0	16.3	15.9	13.6	9.2	7.0	13.1
2007	8.1	8.5	11.3	12.9	14.6	17.1	17.0	17.0	15.8	14.1	9.4	8.4	12.9
2008	6.5	9.2	10.7	14.4	16.6	19.1	16.8	16.9	15.1	12.6	9.1	7.4	12.9

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular  
"Molinillos Mountain Resort SPA Molinillos"**

<b>2009</b>	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
<b>2010</b>	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
<b>2011</b>	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
<b>2012</b>	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
<b>2013</b>	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
<b>2014</b>	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
<b>2015</b>	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
<b>2016</b>	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
<b>2017</b>	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
<b>2018</b>	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
<b>2019</b>	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
<b>MAXIMO</b>	9.3	10.1	12.1	15.5	17.5	19.6	17.6	18.0	16.7	14.7	11.4	8.4	13.2
<b>MINIMO</b>	4.4	6.2	8.5	10.3	12.6	15.8	15.8	15.7	14.7	11.6	7.9	5.5	11.3
<b>PROMEDIO</b>	6.8	8.6	10.4	13.0	15.5	17.7	16.7	16.6	15.6	13.2	9.2	7.1	12.5

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

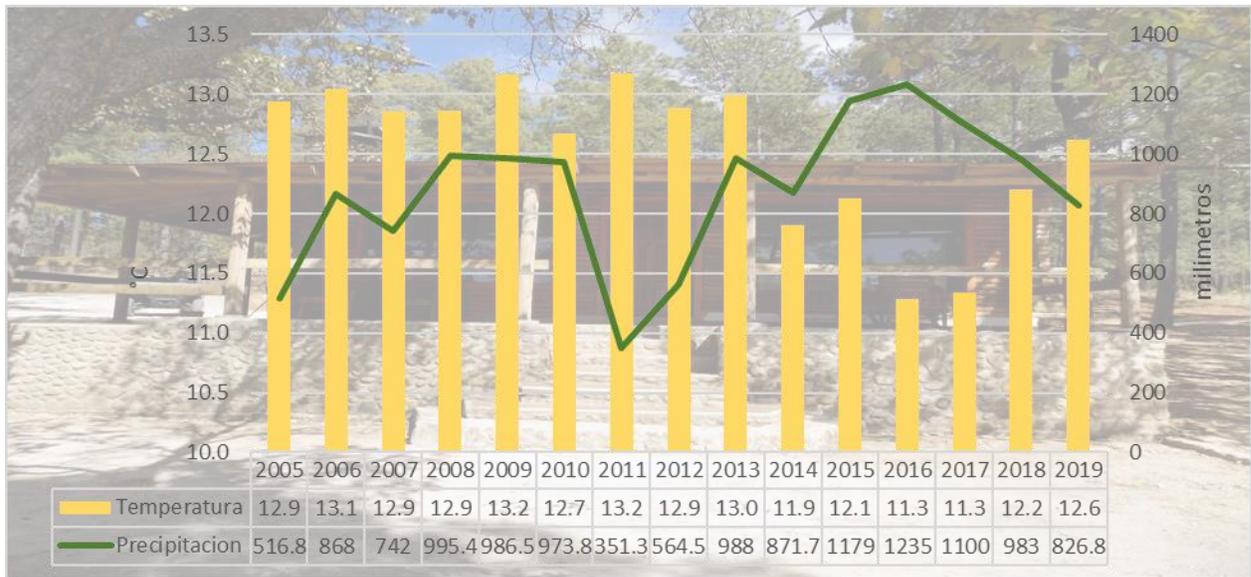
**Cuadro IV-3. Registro de la precipitación en la Estación Navios**

Comisión Nacional del Agua													
Dirección Local Durango													
Subdirección de Asistencia Técnica-Operativa													
Depto. de Meteorología e Hidrología													
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
2005	32.0	92.5	6.0	0.0	0.0	4.5	167.0	161.0	13.3	40.5	0.0	0.0	516.8
2006	38	0	0	0	58.5	81.5	131.5	232.0	202.5	69.0	0	55	868.0
2007	28.5	0.0	0.0	0.0	11.0	249.8	164.0	108.5	127.2	22.0	31.0	0.0	742.0
2008	0.0	0.0	5.0	3.0	11.0	105.0	240.0	372.5	217.0	35.9	6.0	0.0	995.4
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



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular  
"Molinillos Mountain Resort SPA Molinillos"**

<b>2017</b>	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
<b>2018</b>	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
<b>2019</b>	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
<b>MAXIMO</b>	79.8	132.9	125.0	12.3	58.5	249.8	279.3	405.9	383.5	157.4	170.2	95.4	1,235.1
<b>MINIMO</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.5	92.3	87.9	13.3	6.5	0.0	0.0	351.3
<b>PROMEDIO</b>	18.9	26.2	17.5	1.3	14.5	105.2	188.2	189.1	191.7	59.5	30.2	36.5	878.8



**Figura IV-2. 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 IV-4. 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 8** 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 IV-5. 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)	121.765	SUELO	N/A	Residual	Cenozoico	Cuaternario
Tom(R-Ta)	8,356.613	UNIDAD CRONOESTRATIGRÁFICA	ígnea extrusiva	Riolita-Toba ácida	Cenozoico	Terciario
<b>Total=</b>	<b>8,478.37</b>					

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



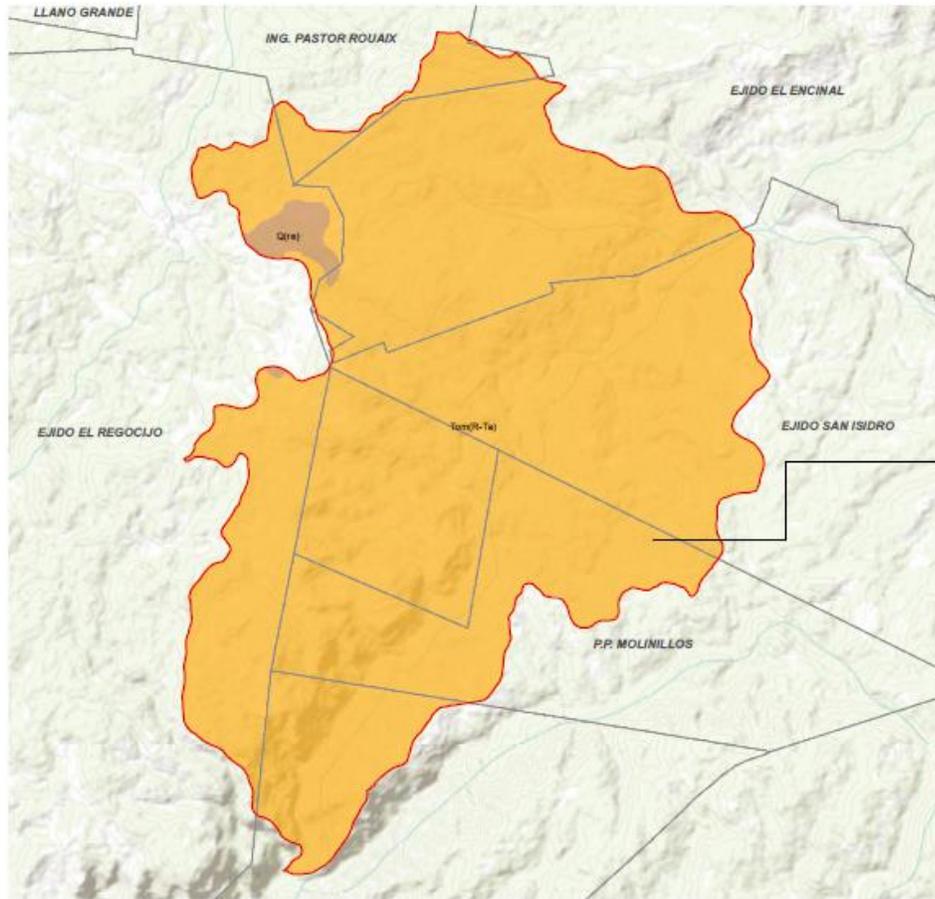
Las fallas son conocidas como un rompimiento de la corteza terrestre acompañado con un desplazamiento. También se dice que las fallas son las fracturas de las rocas en las que ha habido movimiento de transición vertical u horizontal, o bien combinados, las fallas y sus desplazamientos varían desde unos 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 II, dentro del SA existe la presencia de 1 elementos de este tipo.

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

**Cuadro IV-6. Longitud de segmentos de fallas en el Sistema Ambiental**

No.	ENTIDAD	TIPO	REPRESENTACIÓN	DIRECCIÓN	LONGITUD (M)
1	Fractura	No Aplica	Definida	Noreste-Suroeste	771.99
2	Fractura	No Aplica	Definida	Noreste-Suroeste	3,716.31
3	Fractura	No Aplica	Definida	Noroeste-Sureste	2,899.28
4	Fractura	No Aplica	Definida	Noreste-Suroeste	7,177.84
5	Fractura	No Aplica	Definida	Noroeste-Sureste	3,356.09
6	Fractura	No Aplica	Definida	Noreste-Suroeste	131.36
7	Fractura	No Aplica	Definida	Noroeste-Sureste	1,140.07
8	Fractura	No Aplica	Definida	Noreste-Suroeste	1,247.58
9	Fractura	No Aplica	Definida	Noroeste-Sureste	2,126.49
10	Fractura	No Aplica	Definida	Noreste-Suroeste	5,863.27



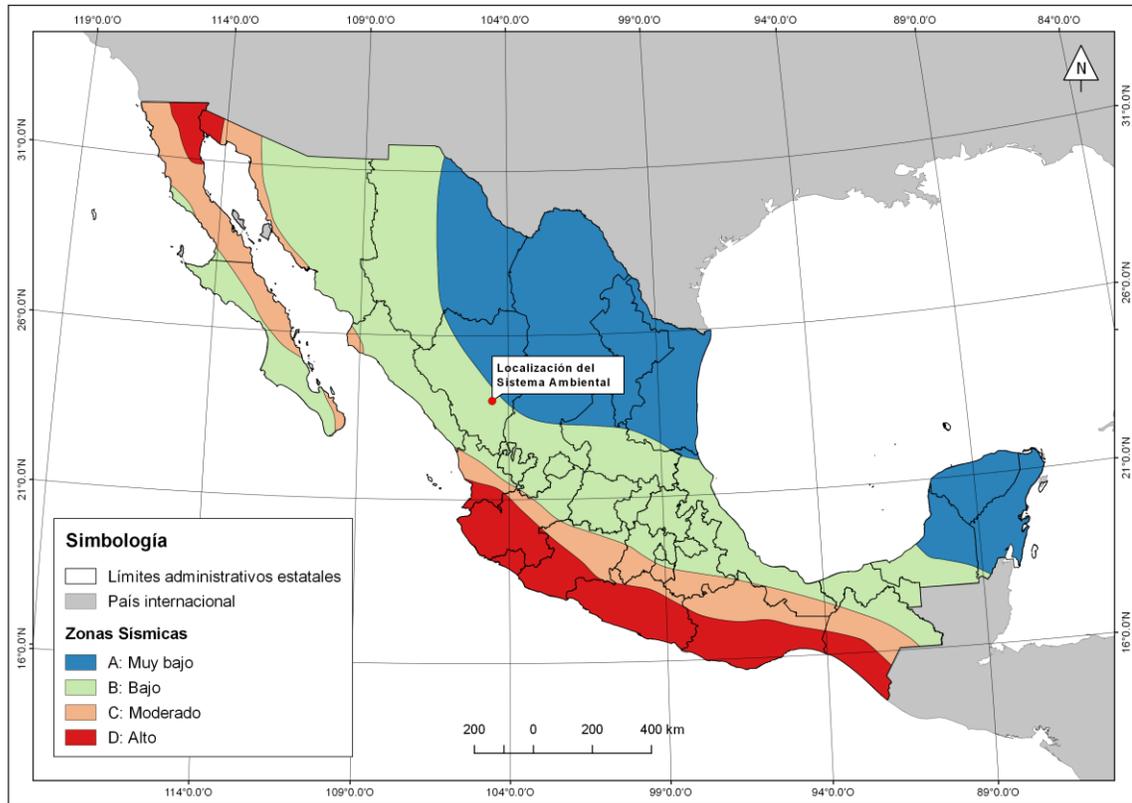
**Figura IV-3. Tipo de Geología presente en el Sistema Ambiental**

En el **Anexo 8** se adjunta 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 IV-4. Localización del sistema ambiental respecto a la Regionalización Sísmica de la República Mexicana**

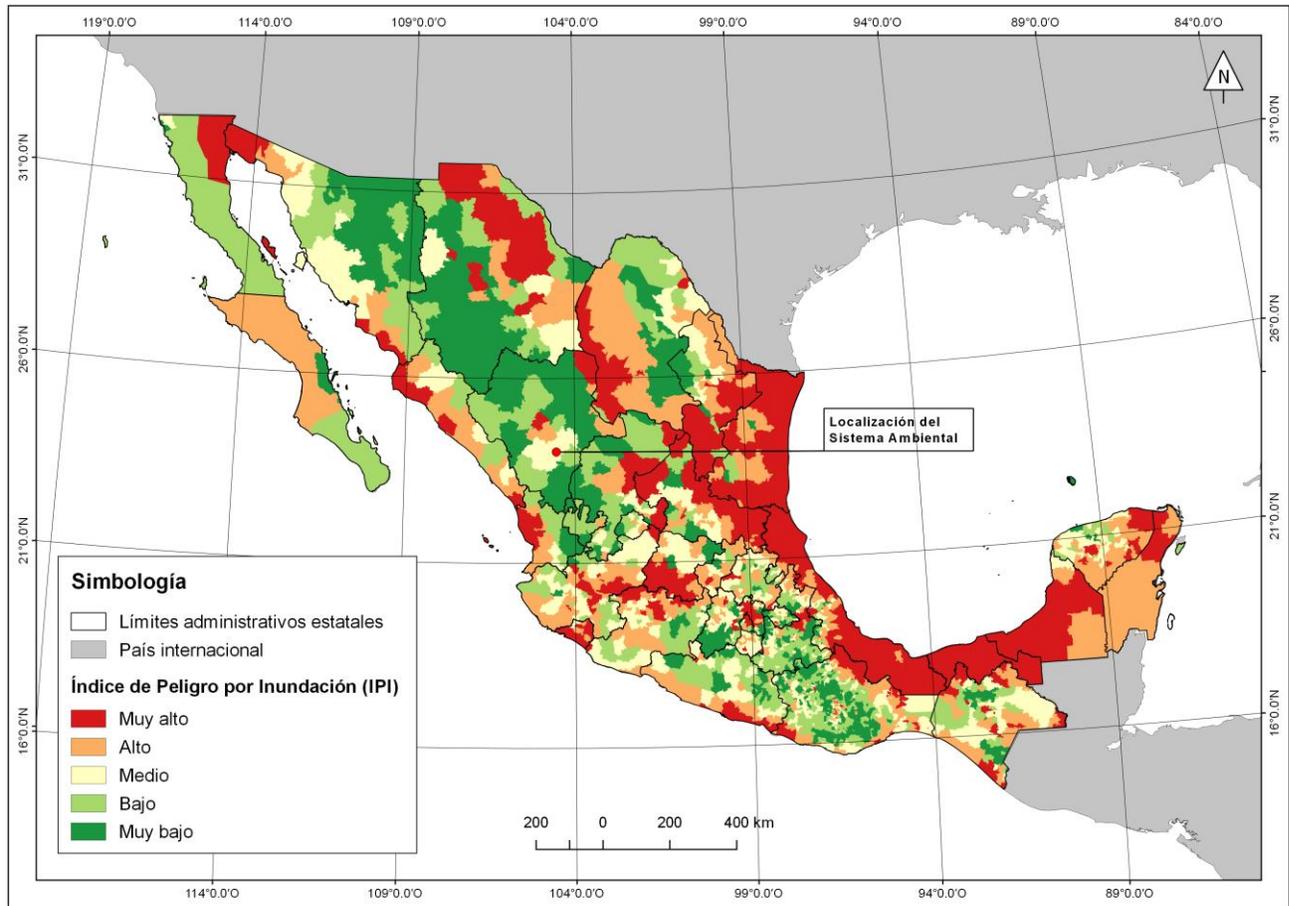
En este sentido, la República Mexicana se dividió en cuatro zonas sísmicas utilizándose los registros históricos de la actividad sísmica del país:

- 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  
"Molinillos Mountain Resort SPA Molinillos"**



**Figura IV-5. Ubicación del Sistema Ambiental con respecto a la susceptibilidad de peligro por inundación a nivel municipal**

**IV.2.3. Suelos**

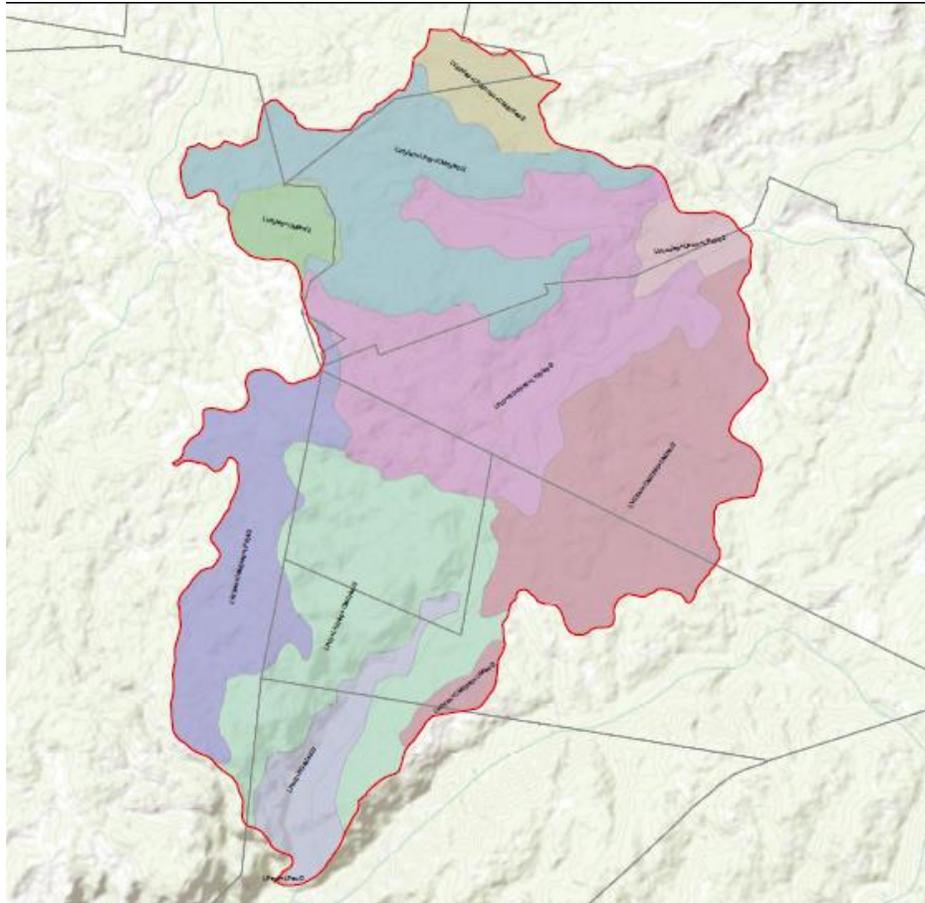
De acuerdo a la clasificación FAO-UNESCO adaptada para México por la Dirección de Estudios del Territorio Nacional (DETENAL), los suelos presentes en el área del SA de acuerdo a la capa Edafológica Serie II de INEGI (2014) se mencionan a continuación:

**Cuadro IV-7. Tipo de suelo presente en el sistema ambiental**

CLAVE	GRUPO 1	Calificador Primario Grupo 1	Calificador Secundario Grupo 1	GRUPO 2	Calificador Primario Grupo 2	Calificador Secundario Grupo 2	GRUPO 3	Calificador Primario Grupo 3	Calificador Secundario Grupo 3	Clase Textural	Frédica	SUPERFICIE (HA)
LPdy+LVdylep+CMdylep/2	LP	NO	dy	LV	dy	lep	CM	dy	lep	2	NO	1545.765
LPdy+RGdylep+LVdylep/2	LP	NO	dy	RG	dy	lep	LV	dy	lep	2	NO	1930.068
LPeuli+LPeu/2	LP	eu	li	LP	NO	eu	NO	NO	NO	2	NO	3.368
LPeuli+RGsklep/2r	LP	eu	li	RG	sk	lep	NO	NO	NO	2	r	418.644
LVdyhlep+LPdyhhuu+CMdyhlep/2	LV	dyh	lep	LP	dyh	huu	CM	dyh	lep	2	NO	288.821
LVdylen+CMdylep+LPdyli/2	LV	dy	len	CM	dy	lep	LP	dy	li	2	NO	951.270
LVdylen+CMdylep+UMlen/2	LV	dy	len	CM	dy	lep	UM	NO	len	2	NO	1605.198
LVdylen+LPdy+CMdylep/2	LV	dy	len	LP	NO	dy	CM	dy	lep	2	NO	1320.602
LVdylep+UMlen/2	LV	dy	lep	UM	NO	len	NO	NO	NO	2	NO	219.795
LVhuulep+LPum+LPdyli/2	LV	huu	lep	LP	NO	um	LP	dy	li	2	NO	194.847
												<b>8,478.378</b>

Fuente: Diccionario de Datos Edafológicos. INEGI. 2014.





**Figura IV-6. Tipo de edafología presente en el Sistema Ambiental**

En el **Anexo 8** se adjunta 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.
- Éútrico (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 IV-8. 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” (SA), cuenta una superficie de 8,478.37 has 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 IV-9. 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

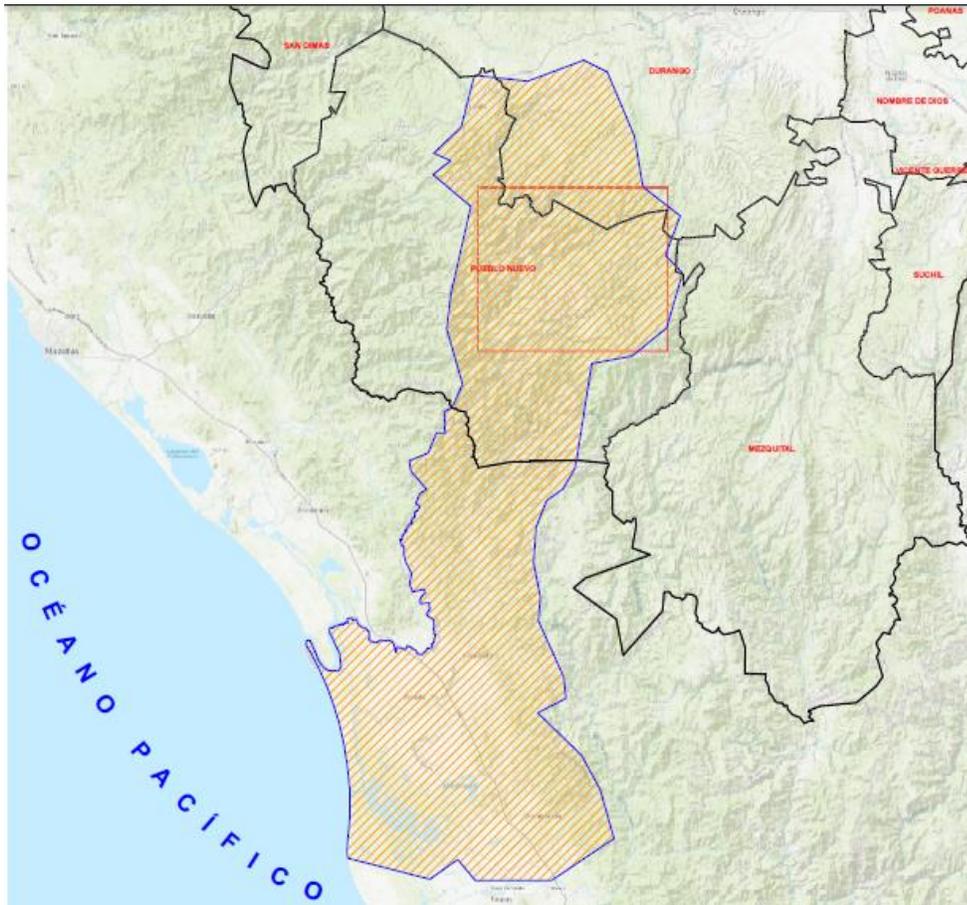
El SA se localiza en lo relativo al conocimiento de la hidrología subterránea es de mencionar que de acuerdo a la consulta realizada en el Sistema de Información Geográfica de Agua Subterránea (SIGMAS) ésta superficie se localiza dentro del acuífero “1801” denominado Acuífero Valle Acaponeta-Cañas.

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 se modifica, para su mejor precisión, la descripción geográfica de 202 acuíferos", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de agosto de 2009.



**Figura IV-7. 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 IV-10. Disponibilidad de agua subterránea de los acuíferos identificados en el Sistema Ambiental**

Clave	Nombre	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	Déficit
1801	Valle Acaponeta-Cañas	<b>Cifras en millones de m<sup>3</sup> anuales</b>					
		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 agua subterránea. *Cifras en millones de metros cúbicos anuales.* Fuente: ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los acuíferos de la República Mexicana (DOF: 20/04/2015).

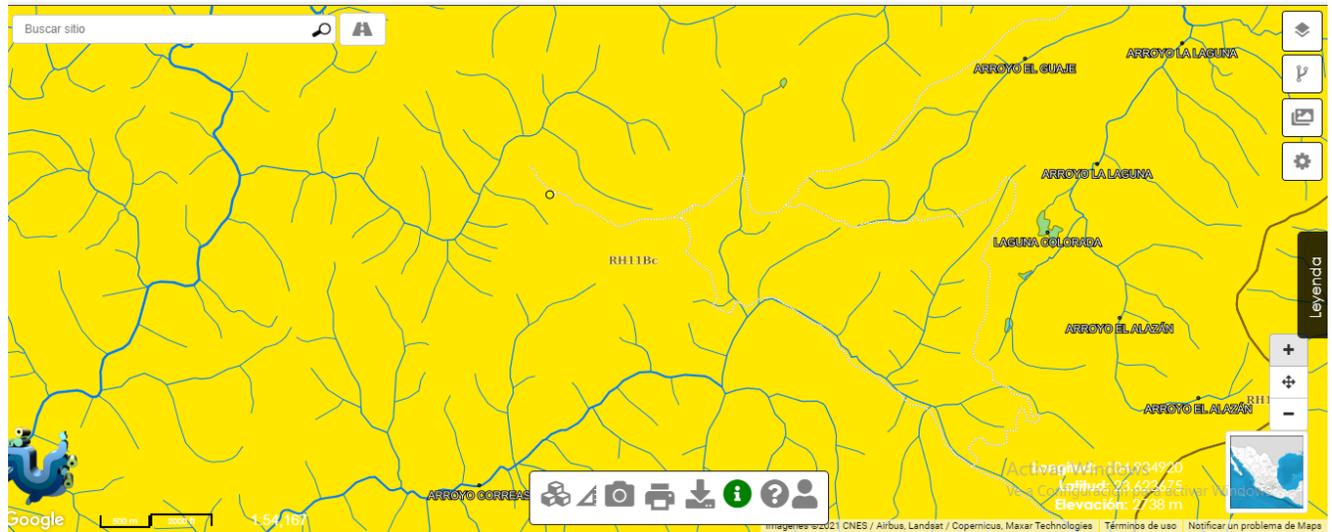


Figura IV-8. Hidrología superficial en el Sistema Ambiental

### 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 Xerófitica 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

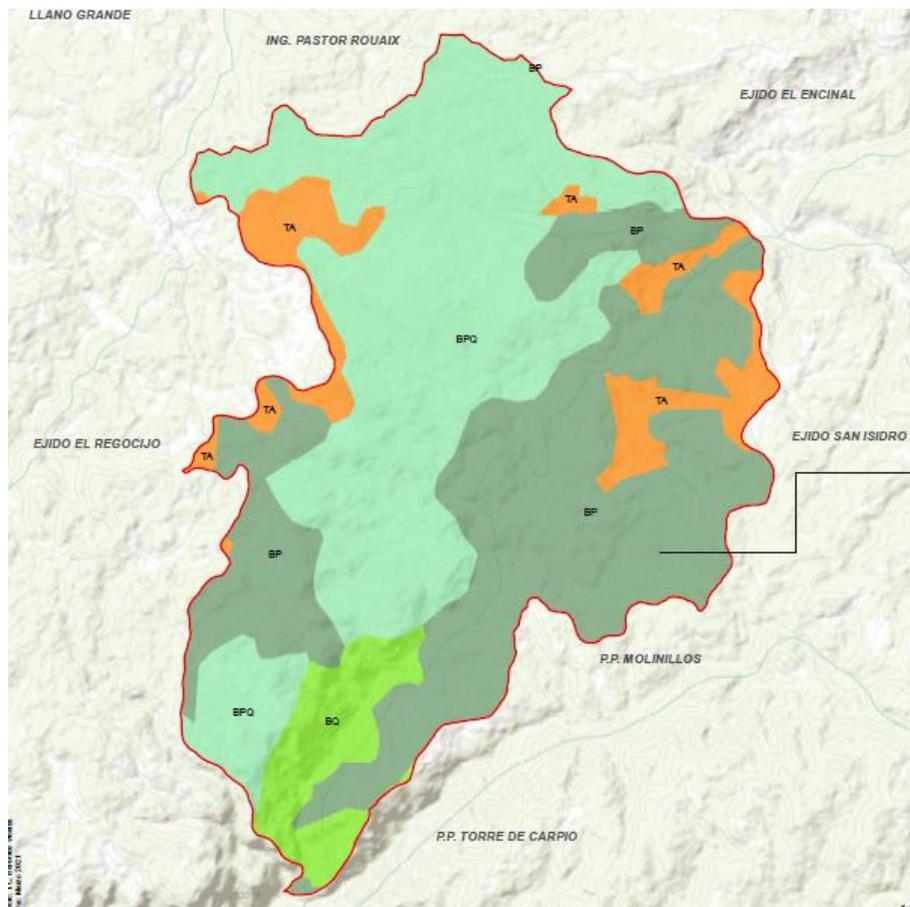
Entre los tipos de vegetación que podemos encontrar en el Sistema Ambiental, la cual presenta característica de la región de la sierra, con diferentes características tenemos asociaciones de Bosque de Pino, Bosque de Pino-Encino y Bosque de Encino, principalmente. El área total propuesta para la ejecución del proyecto es de **0.1700 ha**; en el Sistema Ambiental la vegetación arbórea que se encuentra son pino, encino, aile, tascate, madroño; en el estrato arbustivo se encuentran gatuños, jarilla, manzanilla, encinilla, entre otros.

Cuadro IV-11. 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 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	3,472.583	40.958

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular  
"Molinillos Mountain Resort SPA Molinillos"**

CLAVE	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE (HA)	PORCENTAJE (%)
		celulosa, postería y recolección de frutos y semillas.		
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.	3,690.110	43.524
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.	547.835	6.462
TA	AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL	Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos en 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.	767.850	9.057
<b>Total=</b>			<b>8,478.37</b>	<b>100.00</b>



**Figura IV-9. Tipo de vegetación presente en el Sistema Ambiental**

En el **Anexo 8** se presenta el plano de Vegetación y Uso del Suelo presente en el Sistema Ambiental del proyecto.

**BOSQUE DE PINO (BP):** Es una comunidad siempre verde constituida por árboles del género *Pinus*, 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 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, postorio y recolección de frutos y semillas.

**BOSQUE DE ENCINO (BQ):** Ocupan la misma franja altitudinal que los pinares, mezclándose con ellos frecuentemente; sin embargo, en algunos casos pueden presentarse como asociaciones más o menos definidas, dependiendo de las condiciones medioambientales. Se encuentra en la Meseta Central en las laderas de exposición sur y oeste, entre los 1,300 y 3,000 m 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.

Los encinares con características xerófilas, en cambio, son bajos y espaciados; se desarrollan generalmente sobre derrames basálticos recientes o sobre afloramientos rocosos; pueden estar formados por *Quercus castanea*, *Q. obtusata*, *Q. rugosa* y *Q. gentryi*.

Sobre suelos degradados, con poca materia orgánica y pedregosos se encuentran encinares de *Quercus ssp.* A pesar de tener un menor interés forestal, los encinares también han sido fuertemente alterados, ya sea para obtener leña o hacer carbón.

**BOSQUE DE PINO-ENCINO (BPQ):** Es una ecorregión de las zonas templadas en las que hay codominancia de especies de pino (*Pinus*) y encino (*Quercus*). Se caracterizan por presentar tres estratos.

El estrato superior generalmente es dominado por los pinos, mientras que los encinos se ubican en el segundo. Es frecuente observar un mayor número de encinos, pero los pinos tienden a tener mayor área del tronco. Los bosques se desarrollan en climas templados subhúmedos. Se ubican entre los 1200-3000 msnm. La temperatura media anual va de los 12 a los 18°C y las heladas son frecuentes. Las lluvias pueden ir de los 600 a los 1,000 mm anuales.

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

**Cuadro IV-12. Listado de Flora presente en el Sistema Ambiental**

FAMILIA	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	CATEGORIA DE RIESGO*
Pinaceae	Pino chino	<i>Pinus cooperi</i>	No se encuentra en la Norma
	Pino alazan	<i>Pinus durangensis</i>	No se encuentra en la Norma
	Pino real	<i>Pinus engelmannii</i>	No se encuentra en la Norma
	Pino prieto	<i>Pinus leiophylla</i>	No se encuentra en la Norma
	Pino ocote	<i>Pinus teocote</i>	No se encuentra en la Norma
	Pino triste	<i>Pinus lumholtzii</i>	No se encuentra en la Norma
	Cahuite	<i>Pinus ayacahuite</i>	No se encuentra en la Norma
	Pino real	<i>Pinus devoniana</i>	No se encuentra en la Norma
	Cedro	<i>Cupressus lindleyi</i>	No se encuentra en la Norma



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular  
 “Molinillos Mountain Resort SPA Molinillos”

FAMILIA	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	CATEGORIA DE RIESGO*
	Tascate	<i>Juniperus deppeana</i>	No se encuentra en la Norma
Fagaceae	Encino	<i>Quercus sideroxyla</i>	No se encuentra en la Norma
	Encino	<i>Quercus durifolia</i>	No se encuentra en la Norma
	Encino	<i>Quercus obtusata</i>	No se encuentra en la Norma
	Encino	<i>Quercus rugosa</i>	No se encuentra en la Norma
	Encino	<i>Quercus coccolobifolia</i>	No se encuentra en la Norma
	Encino	<i>Quercus laeta</i>	No se encuentra en la Norma
	Encinilla	<i>Quercus striatula</i>	No se encuentra en la Norma
Betulaceae	Aile	<i>Alnus acuminata</i>	No se encuentra en la Norma
Ericaceae	Madroño	<i>Arbutus xalepensis</i>	No se encuentra en la Norma
	Manzanilla	<i>Arctostaphylos pungens</i>	No se encuentra en la Norma
	Retén o encinilla	<i>Chimaphila maculata</i>	No se encuentra en la Norma
Poaceae	Zacate pajón	<i>Aegopogon cenchroides</i>	No se encuentra en la Norma
	Zacate liendrilla	<i>Muhlenbergia rigida</i>	No se encuentra en la Norma
	Zacate trigillo	<i>Agrostis rosei</i>	No se encuentra en la Norma
Rubiaceae	Flor de botón	<i>Borreria verticillata</i>	No se encuentra en la Norma
Convolvulaceae	Oreja de ratón	<i>Dichondra argénta</i>	No se encuentra en la Norma
Apiaceae	Hierba del sapo	<i>Eryngium calaster</i>	No se encuentra en la Norma
	Babisa	<i>Foeniculum vulgare</i>	No se encuentra en la Norma
Cistaceae	Hierba de la gallina	<i>Helianthemum glomeratum</i>	No se encuentra en la Norma
Polypodiaceae	Lengua de ciervo	<i>Pleopeltis polylepis</i>	No se encuentra en la Norma
Dennstaedtiaceae	Helecho	<i>Pteridium aquilinum</i>	No se encuentra en la Norma
Fabaceae	Engorda cabra	<i>Dalea leporina</i>	No se encuentra en la Norma
	Lupinus	<i>Lupinus bilineatus</i>	No se encuentra en la Norma
Polygonaceae	Lengua de vaca	<i>Rumer pulcher</i>	No se encuentra en la Norma
Asteraceae	Hierba del burro	<i>Stevia tomentosa</i>	No se encuentra en la Norma
	Cardo santo	<i>Cirsium raphilepis</i>	No se encuentra en la Norma
	Jarilla	<i>Senecio salignus</i>	No se encuentra en la Norma
	Matarique	<i>Psacalium sinuatum</i>	No se encuentra en la Norma
	Yerbanis	<i>Tagetes lucida</i>	No se encuentra en la Norma
	Hierba rastrera	<i>Tridax coronopifolia</i>	No se encuentra en la Norma
	Mirto silvestre	<i>Gutierrezia sarothrae</i>	No se encuentra en la Norma
	Calcomeca	<i>Psacalium peltatum</i>	No se encuentra en la Norma
	Gordolobo	<i>Gnaphalium viscosum</i>	No se encuentra en la Norma
	Aceitilla	<i>Bidens odorata</i>	No se encuentra en la Norma
	Sonadora	<i>Reichardia picroides</i>	No se encuentra en la Norma
arnica	<i>Heterotheca inuloides</i>	No se encuentra en la Norma	
Plantaginaceae	Lantén	<i>Plantago major</i>	No se encuentra en la Norma
Crassulaceae	Peyotillo	<i>Crassula dependens</i>	No se encuentra en la Norma
Rosaceae	Capulín	<i>Prunus serotina</i>	No se encuentra en la Norma
	fresa silvestre	<i>Fragaria mexicana</i>	No se encuentra en la Norma



FAMILIA	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	CATEGORIA DE RIESGO*
Oxalidaceae	Hierba del piojo	<i>Oxalis hernandesii</i>	No se encuentra en la Norma
	Cocoyol	<i>Oxalis corniculata</i>	No se encuentra en la Norma
Pteridaceae	Helecho chino	<i>Notholaena sinuata</i>	No se encuentra en la Norma
Asparagaceae	Maguey	<i>Agave inaequidens</i>	No se encuentra en la Norma

\*NOM-059-SEMARNAT-2010

La vegetación se clasificó 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 turístico y dentro del sistema ambiental.

#### 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 el mapa de vegetación y uso de suelo elaborado 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 6 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 (3,000 m<sup>2</sup>), 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:

$$i = \frac{3,000}{84,783.70} = 0.035 \times 100 = 3.53$$

Así, la intensidad de muestreo en el área del sistema ambiental es de 3.53% 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 del proyecto

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.

Cabe resaltar que en el área del proyecto se realizó un censo total de la composición arbórea y el registro de 6 sitios para el estrato herbáceo, ya que para el estrato arbustivo no se encontraron individuos.

### 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):

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

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

$$pi = ni/N$$

### 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 7 especies en el estrato arbóreo con un índice de **1.5395** 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 **0.66** lo que nos indica que nuestro estrato está lejos de alcanzar la máxima diversidad.

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

Finalmente, en el estrato herbáceo se registraron **4** especies, donde se obtuvo un índice de Shannon-Wiener de **1.2914** lo que nos indica una diversidad media.

**Cuadro IV-13. Calculo de los Índice de diversidad para BPQ en el proyecto**

No.	Nombre Científico	Ni	pi	ln(pi)	H (SHANNON)	
1	<i>Arbutus xalapensis</i>	29.4	0.0568	-2.8679	0.16295	
2	<i>Pinus durangensis</i>	152.88	0.2955	-1.21924	0.36023	
3	<i>Pinus engelmannii</i>	41.16	0.0795	-2.53143	0.20136	
4	<i>Pinus leiophylla</i>	17.64	0.0341	-3.37872	0.11518	
5	<i>Pinus teocote</i>	205.8	0.3977	-0.92199	0.3667	
6	<i>Quercus rugosa</i>	11.76	0.0227	-3.78419	0.086	
7	<i>Quercus sideroxyla</i>	58.8	0.1136	-2.17475	0.24713	
		<b>517.44</b>				
					Riqueza S =	7
					H Calculada =	1.5395
					Equidad J	0.79118
No.	Nombre Científico	Ni	pi	ln(pi)	H (SHANNON)	
1	<i>Aegopogon cenchroides</i>	5	0.3571	-1.0296	0.3677	
2	<i>Chimaphila maculata</i>	5	0.3571	-1.0296	0.3677	
3	<i>Helianthemum glomeratum</i>	2	0.1429	-1.9459	0.2780	
4	<i>Pteridium aquilinum</i>	2	0.1429	-1.9459	0.2780	
					Riqueza S =	4
					H Calculada =	1.2914
					Equidad J	0.9316

Los resultados presentados en el cuadro anterior están basados en la extrapolación del registro de campo del proyecto en el estrato arbóreo proyectado hacia una hectárea tipo con la finalidad de plasmar o desarrollar hacia un espacio mayormente comparable en el sentido de un análisis de su composición más exhaustivo.



### 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 aquéllas 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 verifico posteriormente durante recorridos y muestreo de campo realizados en el mes de febrero de 2021.

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 IV-14. Aves registradas en el Sistema Ambiental**

Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo
<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	No se encuentra en la Norma
<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper	Protección especial (Pr)
<i>Anas acuta</i>	Pato golondrino	No se encuentra en la Norma
<i>Aphelocoma ultramarina</i>	Chara gris	No se encuentra en la Norma
<i>Ardea herodias</i>	Garza gris	No se encuentra en la Norma
<i>Aythya collaris</i>	Pato pico anillado	No se encuentra en la Norma
<i>Baeolophus wollweberi</i>	Carbonero embrinado	No se encuentra en la Norma
<i>Catartes aura</i>	Aura	No se encuentra en la Norma
<i>Catherpes mexicanus</i>	Chivirín	No se encuentra en la Norma
<i>Certhia americana</i>	Trepatroncos	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>Fulica americana</i>	Gallareta americana	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>Myoborus 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>Regulus 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>	Gorrión arlequín	No se encuentra en la Norma
<i>Spizella passerina</i>	Gorrión de ceja blanca	No se encuentra en la Norma
<i>Turdus migratorius</i>	Buchona	No se encuentra en la Norma
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca	No se encuentra en la Norma
<i>Zenaida macroura</i>	Huilota	No se encuentra en la Norma

**Cuadro IV-15. 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
	<i>Taxidea taxus</i>	Tejón	Amenazada (A)
Sciuridae	<i>Sylvilagus cunicularis</i>	Conejo de monte	No se encuentra en la Norma
	<i>Spermophilus variegatus</i>	Ardillón	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>Tamias dorsalis</i>	Chichimoco	No se encuentra en la Norma
Tayassuidae	<i>Pecari 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>Lynx rufus</i>	Gato montes	No se encuentra en la Norma
	<i>Puma concolor</i>	Puma	No se encuentra en la Norma
Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	No se encuentra en la Norma
	<i>Nasua narica</i>	Solitario	No se encuentra en la Norma
	<i>Tamias durangae</i>	chichimoco	No se encuentra en la Norma

**Cuadro IV-16. 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 9** se presenta el **Programa de Rescate y protección de Fauna silvestre** para las especies susceptibles de afectación por las actividades que involucra la construcción de infraestructura turística.

### Evaluación del estado actual de la fauna silvestre en el área del proyecto

El sitio presenta valores variables dependiendo del componente faunístico. Para el caso de la ornitofauna el valor de  $H' = 2.2879$ , 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 ( $H' = 1.2730$ ), 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 solo se registraron 2 especies ( $H' = 0.5004$ ).



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 IV-17. Estimación de Índices de diversidad de fauna silvestre en el proyecto**

AVES										
Especie	Frecuencia	Índice de Shannon-Wiener					índice Simpson	Menhinick	Margalef.	
		Pi	ln(pi)	log(pi)	pixln(pi)	pixlog(pi)				
<i>Aphelocoma ultramarina</i>	11	0.18033	-1.71298	-0.74394	-0.30890	-0.13415	3.252	1.79252	3.16234	
<i>Catherpes mexicanus</i>	1	0.01639	-4.11087	-1.78533	-0.06739	-0.02927	2.687			
<i>Certhia americana</i>	1	0.01639	-4.11087	-1.78533	-0.06739	-0.02927	2.687			
<i>Cyanocitta stelleri</i>	11	0.18033	-1.71298	-0.74394	-0.30890	-0.13415	3.252			
<i>Junco Phaeonotus</i>	11	0.18033	-1.71298	-0.74394	-0.30890	-0.13415	3.252			
<i>Melanerpes formicivorus</i>	6	0.09836	-2.31911	-1.00718	-0.22811	-0.09907	9.675			
<i>Regulus calendula</i>	2	0.03279	-3.41773	-1.48430	-0.11206	-0.04867	1.075			
<i>Sialia mexicana</i>	4	0.06557	-2.72458	-1.18327	-0.17866	-0.07759	4.300			
<i>Sitta carolinensis</i>	1	0.01639	-4.11087	-1.78533	-0.06739	-0.02927	2.687			
<i>Spizella pallida</i>	4	0.06557	-2.72458	-1.18327	-0.17866	-0.07759	4.300			
<i>Zenaida asiatica</i>	3	0.04918	-3.01226	-1.30821	-0.14814	-0.06434	2.419			
<i>Corvus corax</i>	1	0.01639	-4.11087	-1.78533	-0.06739	-0.02927	2.687			
<i>Myoborus pictus</i>	1	0.01639	-4.11087	-1.78533	-0.06739	-0.02927	2.687			
<i>Spizella passerina</i>	4	0.06557	-2.72458	-1.18327	-0.17866	-0.07759	4.300			
<b>SUMA</b>	<b>61</b>						<b>H</b>	<b>-2.28794</b>	<b>-0.99364</b>	<b>0.12497</b>
<b>RIQUEZA</b>	<b>14</b>						<b>H'</b>	<b>2.28794</b>	<b>0.99364</b>	<b>Simpson</b>
							<b>Equidad</b>	<b>0.86695</b>	<b>0.86695</b>	<b>0.875034</b>
							<b>Dominancia</b>	<b>11</b>	<b>0.18033</b>	
							<b>Dominancia</b>		<b>0.12497</b>	

MAMIFEROS												
Especie	Frecuencia	Índice de Shannon-Wiener					índice Simpson	Menhinick	Margalef.			
		Pi	ln(pi)	log(pi)	pixln(pi)	pixlog(pi)						
<i>Sciurus aureogaster F.</i>	4	0.44444	-0.81093	-0.35218	-0.36041	-0.15653	0.19753	1.33333	1.36536			
<i>Tamias durangae</i>	2	0.22222	-1.50408	-0.65321	-0.33424	-0.14516	0.04938					
<i>Sylvilagus cunicularius</i>	1	0.11111	-2.19722	-0.95424	-0.24414	-0.10603	0.01235					
<i>Sciurus nayaritensis J.</i>	2	0.22222	-1.50408	-0.65321	-0.33424	-0.14516	0.04938					
<b>SUMA</b>	<b>9</b>						<b>H</b>			<b>-1.27303</b>	<b>-0.55287</b>	<b>0.30864</b>
<b>RIQUEZA</b>	<b>4</b>						<b>H'</b>			<b>1.27303</b>	<b>0.55287</b>	<b>Simpson</b>
							<b>Equidad</b>	<b>0.91830</b>	<b>0.91830</b>	<b>0.69136</b>		
							<b>Dominancia</b>	<b>4</b>	<b>0.44444</b>			
							<b>Dominancia</b>		<b>0.30864</b>			

ANFIBIOS Y REPTILES												
Especie	Frecuencia	Indice de Shannon-Wiener					indice simpson	Menhinick	Margalef.			
		Pi	ln(pi)	log(pi)	pixln(pi)	pixlog(pi)						
<i>Plestiodon bilineatus T.</i>	1	0.20000	-1.60944	-0.69897	-0.32189	-0.13979	0.04000	0.89443	0.62133			
<i>Sceloporus jarrovi B.</i>	4	0.80000	-0.22314	-0.09691	-0.17851	-0.07753	0.64000					
<b>SUMA</b>	<b>5</b>						<b>H</b>			<b>-0.50040</b>	<b>-0.21732</b>	<b>0.68000</b>
<b>RIQUEZA</b>	<b>2</b>						<b>H'</b>			<b>0.50040</b>	<b>0.21732</b>	<b>Simpson</b>
							<b>Equidad</b>			<b>0.72193</b>	<b>0.72193</b>	<b>0.32000</b>
							<b>Dominancia</b>			<b>4</b>	<b>0.80000</b>	
							<b>Dominancia</b>		<b>0.68000</b>			



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular  
 “Molinillos Mountain Resort SPA Molinillos”

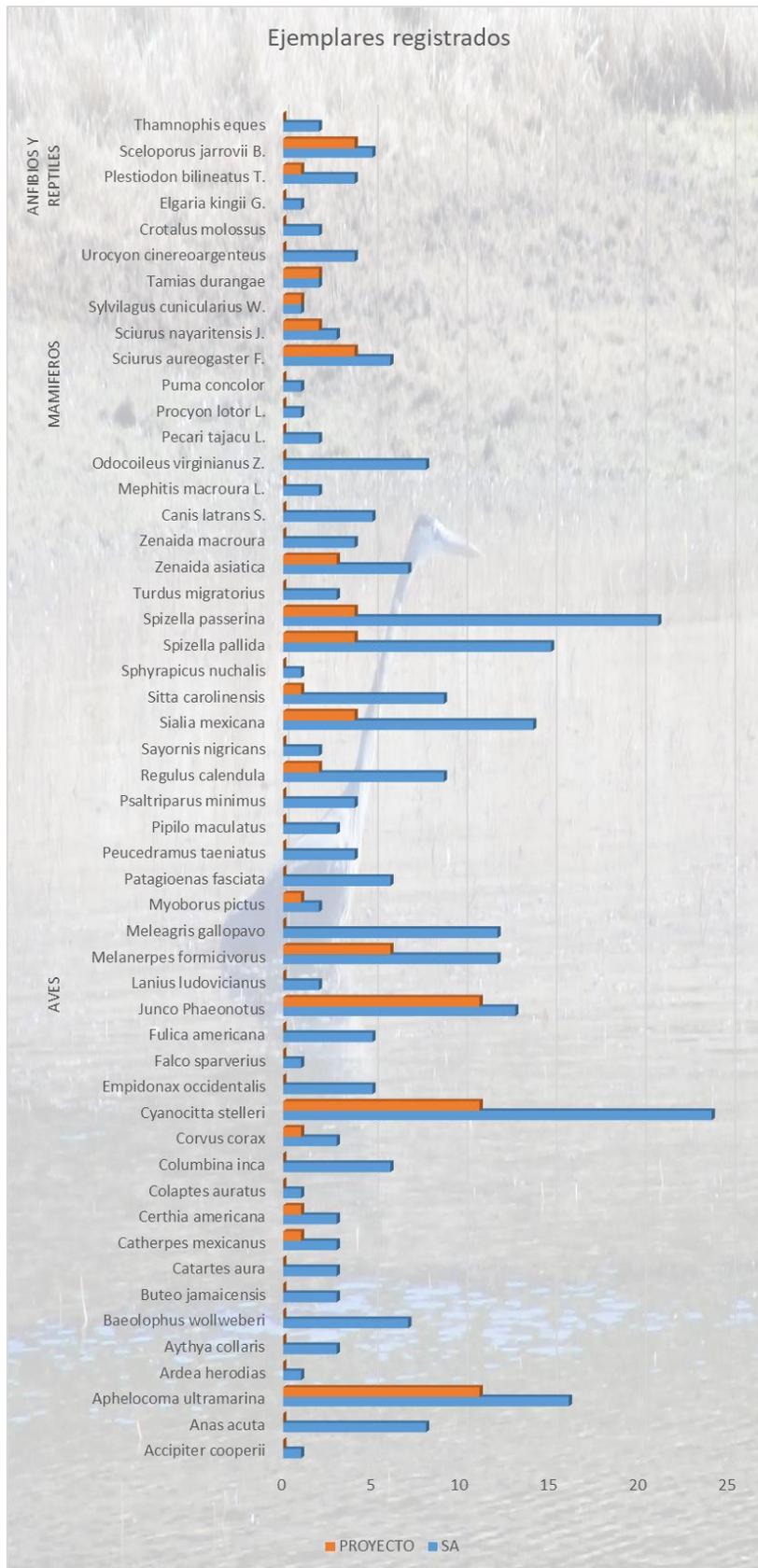


Figura IV-10. Comparativo del monitoreo de fauna

#### 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.

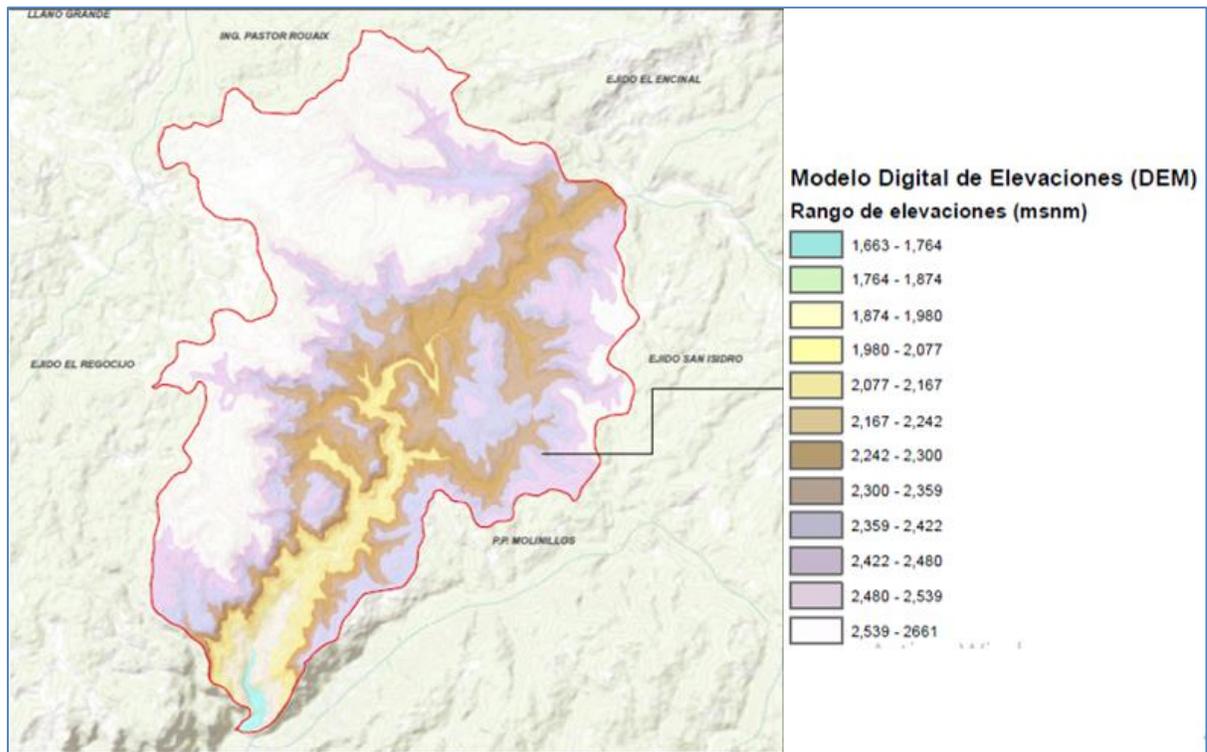
En una primera fase, para el análisis del elemento de visibilidad o cuenca visual, se hizo uso del complemento *Viewshed* del Sistema de Información Geográfica (SIG) Quantum GIS 2.18.3, considerando como insumos un mosaico Raster de 15 m de resolución de la extensión del territorio del SA, creado a partir 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 IV-11. Imagen satelital de las elevaciones terrestres en el SA**

**Cuadro IV-18. 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 IV-19. 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 mayor a 300 metros, correspondiente a la **Clase 3** (Cuadro siguiente). La diferencia promedio entre las cotas de las porciones visibles de la cuenca visual es de 1,150 metros.

**Cuadro IV-20. Frecuencia de clase de desnivel en la cuenca visual**

Clase	Frecuencia	
1	36	
2	61	
3	19	

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 IV-21. 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 complejidad topográfica de las zonas visibles, presentando mayor predominancia la **Clase 2**, 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 IV-22. Superficie de Formas estructurales en la Cuenca Visual**

Clase	Topoforma	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
1	Sierra	706.796	100.00
2	Lomerío		
3	Llanura		
<b>Superficie total de la Cuenca Visual</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 IV-23. 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 VI), 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 (98.6%), sin embargo, no es representativa la diferencia entre las formaciones y usos en equilibrio presentes en la zona.

**Cuadro IV-24. Clasificación de la Diversidad de formaciones en la Cuenca Visual**

Clase	Vegetación y uso del suelo	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
2	Agricultura de temporal anual	9.9253	1.40
	Bosque de encino	696.8706	98.6
<b>Superficie total de la Cuenca Visual</b>		<b>706.79</b>	<b>100.00%</b>

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 IV-25. Valores de Calidad Visual de las formaciones respecto a la Calidad de la Cubierta 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 IV-26. Clasificación de la calidad visual de las formaciones en la Cuenca Visual**

Clase	DESCRIPCION	SUPERFICIE (HA)	PORCENTAJE
1	AGRICULTURA DE RIEGO ANUAL	9.9253	1.40
	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		
3	MATORRAL CRASICAULE	696.87	98.60
	BOSQUE DE PINO		
SUPERFICIE TOTAL DE LA CUENCA VISUAL		706.79	100.00

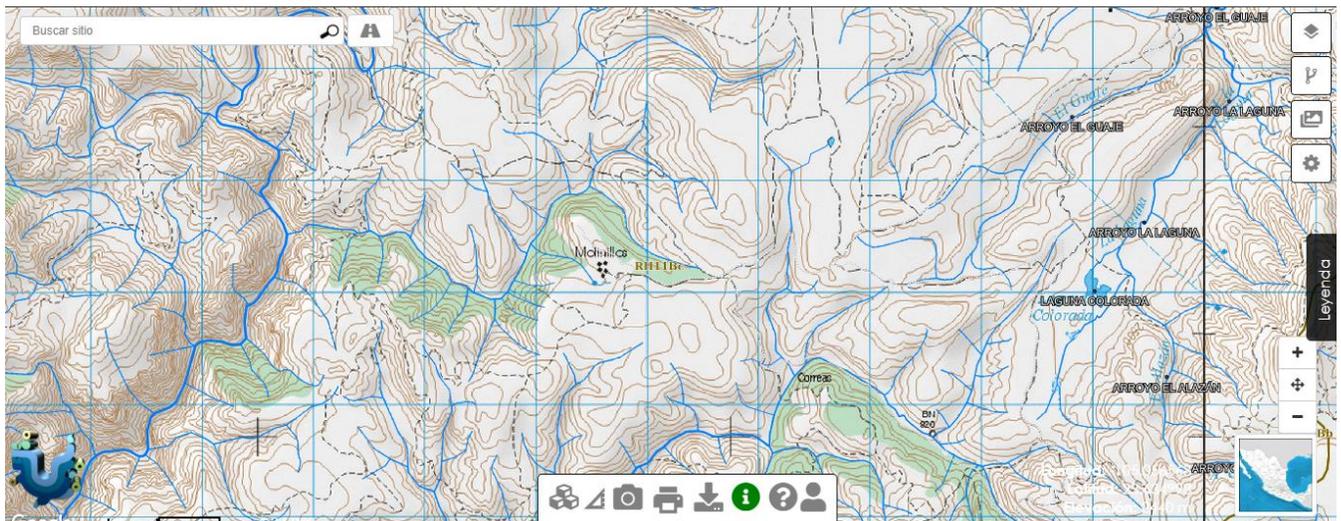
#### IV.4.2.3. Presencia de elementos hidrográficos

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 IV-27. 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 río Espíritu Santo (Figura siguiente). Por lo tanto, el valor para la presente variable es el correspondiente al de la **Clase 2**.



**Figura IV-12. Presencia de elementos hidrográficos en la Cuenca Visual**

#### IV.4.2.4. Grado de humanización

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 IV-28. Valores de Densidad de Carreteras respecto al Grado de humanización**

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 IV-29. Valores de Densidad de población respecto al Grado de humanización**

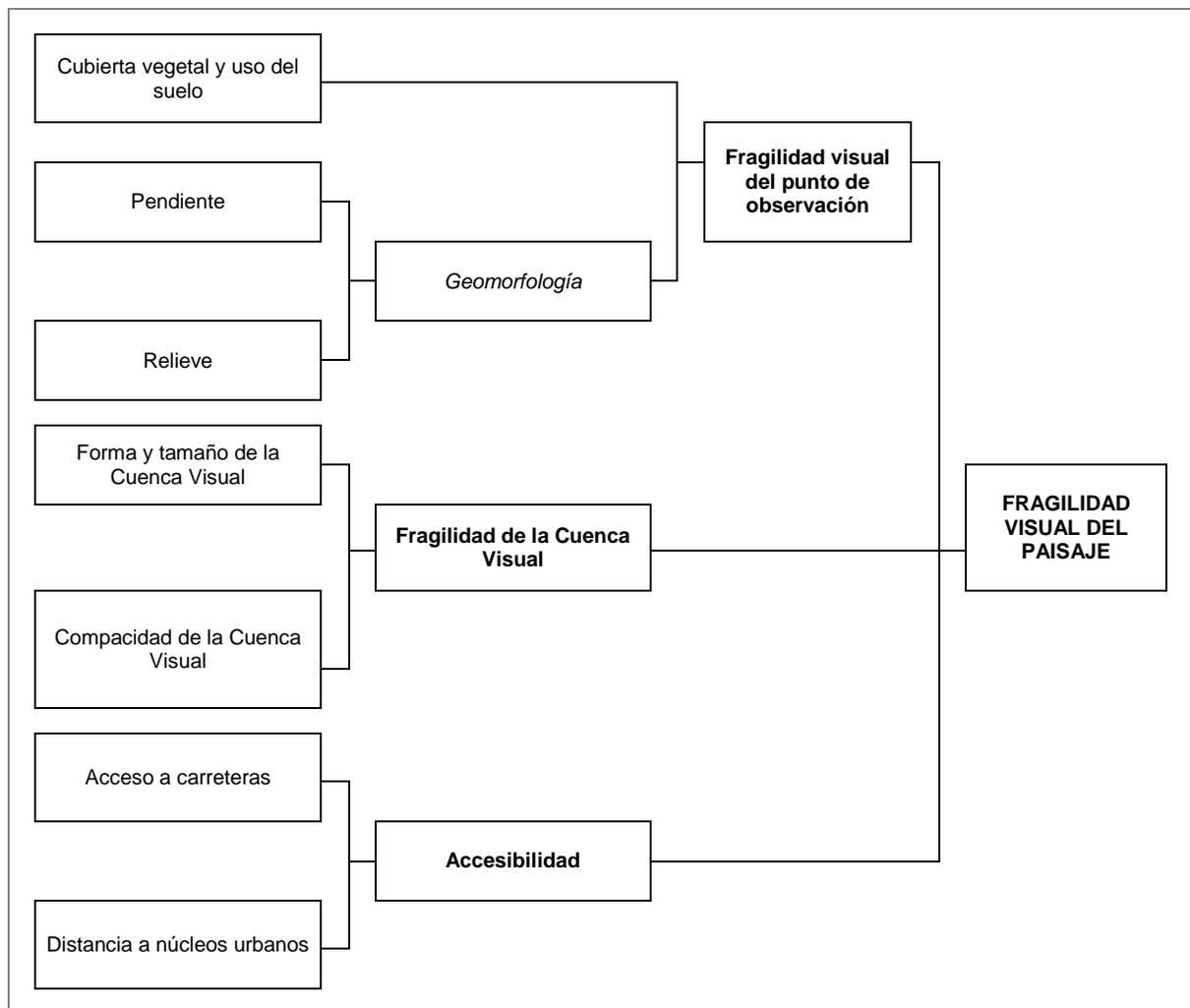
Clase	Valor nominal	Cuadrículas ocupadas	Valor numérico
1	Baja	> 300	1
2	Moderada	50 - 300	2
3	Alta	< 50	3

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 IV-13. 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 IV-30. 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 IV-14. 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 IV-31. 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 22.48%, 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 IV-32. 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 y malpaís, 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

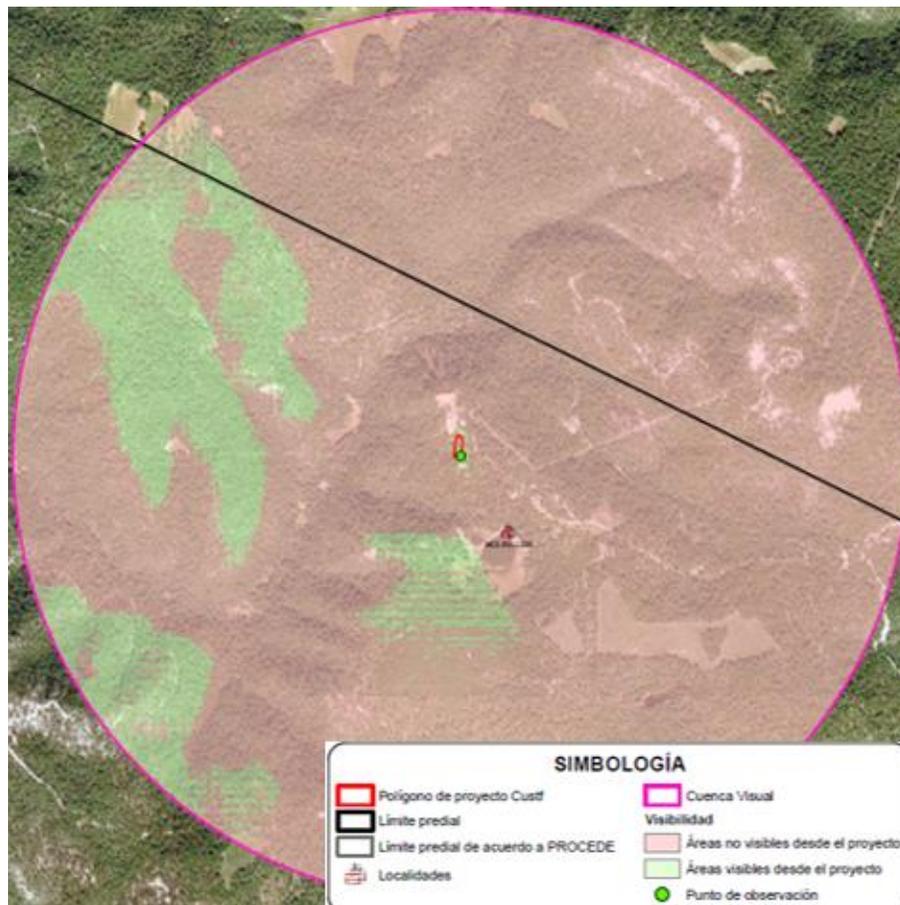
#### a) Forma y tamaño de la Cuenca Visual

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

**Cuadro IV-33. 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 aproximadamente. Por lo tanto, se ha clasificado el tamaño y la forma de la cuenca visual conforme al criterio de la **Clase 2**.



**Figura IV-15. 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 IV-34. 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 IV-35. 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 3**.

**Cuadro IV-36. 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 IV-37. 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 se valora como ALTA** y la **fragilidad resulta MODERADA para el análisis del paisaje.**

**Cuadro IV-38. Valoración de las variables consideradas en el elemento de Calidad de paisaje**

Elementos	Variable	Clase	Valor nominal	Valor numérico
Calidad fisiográfica	Desnivel	3	Alta	3
	Complejidad topográfica	2	Moderada	2
Calidad de la cubierta vegetal	Diversidad de formas	2	Moderada	2
	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>18</b>

**Cuadro IV-39. 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	2	Moderada	2
	Compacidad de la cuenca visual	1	Baja	1
Accesibilidad	Acceso a carreteras	3	Alta	2
	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 limítrofe al mismo, por lo que no tendrá impactos visuales significativos.**

## **IV.5. Medio socioeconómico (INEGI 2010)**

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 y por lo tanto, se encuentra dentro del SA. En esta 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 2010 (INEGI), el poblado de San Isidro cuenta con una población total de 483 habitantes, los cuales el 52.4% son hombres de la población total y el 47.6% restante son mujeres. A la vez, la población del poblado San Isidro representa el 0.029% de la población total del estado de Durango, conformada por 1 millón 632,934 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 132 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 483 habitantes del municipio ocupan éstas; en promedio por vivienda habitada existen 4.23 ocupantes.

**Cuadro IV-40. Viviendas particulares del municipio de Durango, 2010**

Generalidades de las viviendas particulares	Total
Total de viviendas particulares	132
Viviendas particulares habitadas	114
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 IV-41. Servicios básicos en las viviendas particulares del poblado San Isidro, 2010**

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 215 (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 2010, 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 2010, 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 8** se adjunta 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 8,478.37 ha, y se encuentra localizado en el 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 **12.5°C** en un periodo de 15 años (2005-2019); asimismo, dentro del mismo periodo, se registra una acumulación promedio anual de **878.8 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 el **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** en el área del proyecto (**0.1700 ha**), 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 a la normatividad mexicana vigente (NOM-059-SEMARNAT-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.

## 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 la naturaleza y el proceso constructivo del proyecto, se optó por emplear una **check list** y una combinación de **matrices de interacción causa-efecto** (cualitativa y cuantitativa) como método de identificación y valoración de los impactos ambientales derivados de las actividades del proyecto. El método de matrices permite identificar los posibles impactos a partir de una visión en conjunto de las interacciones por etapa del proyecto sobre los factores o componentes ambientales y socioeconómicos del entorno. Asimismo, la valoración de los posibles impactos identificados se llevará a cabo por medio de indicadores de impacto, estos permitirán medir la calidad de los factores afectados.

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 V-1. Check list de las actividades susceptibles de producir impactos sobre el entorno natural**

Etapas del proyecto	Actividades	Aspecto ambiental
<b>Preparación del sitio</b>	Recorridos de identificación de flora y fauna silvestre	Emisión de compuestos orgánicos volátiles
		Ahuyento de fauna silvestre
	Ahuyentamiento de fauna silvestre	Ahuyento de fauna silvestre
	Delimitación topográfica del polígono del proyecto	Sin afectaciones significantes
	Desmante	Remoción de la vegetación herbácea, arbórea y arbustiva
		Generación de polvo y ruido
	Despalme del terreno	Generación de polvo, ruido y vibraciones
Mortalidad de fauna por atropello vehicular		
Limpieza del área	Generación de polvo y ruido	
<b>Construcción</b>	Provisión de material de construcción	Generación de polvo y ruido
		Mortalidad de fauna por atropello vehicular
	Relleno de plataforma	Generación de polvo, ruido y vibraciones
	Cimentación	Generación de polvo, ruido y vibraciones
	Paredes	Generación de ruido y vibraciones
	Instalaciones hidráulica, eléctricas	Generación de ruido y vibraciones
		Emisión de olores
Estructuras de techo y paredes	Generación de ruido y vibraciones	
Detallado	Emisión de ruido	
<b>Operación y</b>	Utilización por usuarios	Generación de residuos y descarga de



Etapas del proyecto	Actividades	Aspecto ambiental
mantenimiento		aguas residuales
		Mortalidad de fauna por atropello vehicular
	Mantenimiento de la infraestructura	Emisión de ruido
Abandono del sitio	Desmantelamiento de infraestructura civil	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 V-2. 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	Clima	X	X		
	Atmosfera	X	X	X	X
	Geomorfología	X	X		
	Suelo	X	X		
	Hidrología	X			
Biótico	Vegetación	X			
	Fauna	X	X	X	
Socioeconómico	Social	X	X	X	X
	Económico	X	X		X

### V.1.1. Indicadores de impacto

El impacto surge de la interacción entre las actividades humanas y su entorno. Siempre que hay una actividad humana se producen impactos, pero muchos de ellos, frecuentemente la mayor parte de ellos, son despreciables; para que este impacto sea digno de atención debe ser significativo, es decir los impactos que sean capaces de producir repercusiones apreciables en los factores ambientales o mejor dicho aquellos que determinan la sostenibilidad de una actividad.

**Suelo.** Este recurso registra un nivel de perturbación moderada, pues ha sido y sigue siendo un elemento importante del desarrollo o subsistencia de los pobladores de la región. Se tendrán impactos considerados en este componente por el despalme que se involucra en las actividades.

**Clima.** Dadas las características que presenta en la actualidad el sitio, el clima es un elemento que no presentará alteraciones significativas y una vez que se realice el proyecto este componente no recibirá una alteración significativa.

**Aire.** Durante la etapa de construcción, principalmente, este indicador ambiental se verá afectado de manera poco significativa, originado por la emisión de humo, ruido, vibraciones y partículas en suspensión producto del paso de vehículos, de los caminos aledaños en el proyecto, así como de las actividades del movimiento de la maquinaria.

**Agua.** Durante el desarrollo del proyecto se verificará que no se contaminen los cuerpos de agua y las corrientes aledañas al sitio del proyecto.

**Flora.** Debido a que para la ejecución del proyecto se tienen contempladas áreas con ausencia o en su defecto poca presencia de vegetación y al mismo tiempo, aunado a las acciones de compensación ambiental este indicador será mitigado en la medida de lo posible.

**Fauna.** Por las características ecológicas actuales que presentan las áreas propuestas para el presente proyecto, la fauna no se verá impactada de manera significativa por la ejecución del proyecto, de igual manera en el área se observa una regular diversidad de aves, por lo cual el personal que se encuentre laborando en el proyecto deberá estar informado y concientizado de la importancia de no capturar o dañar algún ejemplar.

**Paisaje.** En cualquier caso de impacto al medio ambiente por parte de actividades humanas, este indicador es el más notorio de todos. En base con las características de la flora, uso del suelo y la fisiográfica del área, el presente indicador será poco afectado.

**Socioeconómico.** Este indicador no traerá consigo impactos negativos relevantes para la población del área del proyecto, en cambio traerá beneficios a los pobladores de la región, como la generación de empleos temporales, proporcionando así una perspectiva de mejora en la calidad de vida.

**Cuadro V-3. Indicadores de impacto sobre los factores ambientales**

Medio	Componente	Factor ambiental	Indicador de impacto
Abiótico	Clima	Microclima	1. Sensación térmica
	Atmosfera	Calidad	2. Confort sonoro
			3. Suspensión de contaminantes solidos o líquidos
			4. Concentración de partículas suspendidas
	Geomorfología	Relieve y forma	5. Desnivel topográfico del sitio
	Suelo	Calidad	6. Aporte de contaminantes líquidos o sólidos
		Erodabilidad	7. Vulnerabilidad a procesos erosivos
Hidrología	Calidad	8. Aporte de contaminantes líquidos o sólidos	
	Estructura	9. Patrones de escurrimiento superficial	
	Procesos	10. Capacidad de recarga subterránea	
Biótico	Vegetación terrestre	Estructura	11. Cobertura en el sitio
			12. Diversidad en el sitio
	Fauna silvestre	Estructura	13. Riqueza en el sitio
			14. Abundancia en el sitio
Socioeconómico	Social	Perceptual	15. Calidad visual
			16. Fragilidad visual
		Ambiente laboral	17. Seguridad ocupacional
Económico	Condiciones económicas	18. Generación de empleos	

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular  
"Molinillos Mountain Resort SPA Molinillos"

**Cuadro V-4. Códigos de valor asignado a los atributos de los impactos ambientales**

Atributos	Carácter de los atributos	Valor asignado
<b>Signo del efecto</b>	Positivo	+
	Negativo	-
	Difícil de calificar sin estudios	X
<b>Inmediatez</b>	<b>Directo</b>	3
	Cuándo tiene repercusión inmediata en algún factor ambiental	
	<b>Indirecto</b>	1
<b>Acumulación<sup>1/</sup></b>	Cuando se trata de un efecto secundario, esto es, que deriva de un efecto primario.	
	<b>Simple</b>	1
	El efecto se manifiesta en un solo factor y no induce efectos secundarios, ni acumulativos ni sinérgicos.	
<b>Sinergia</b>	<b>Acumulativo</b>	3
	Efecto que incrementa progresivamente su gravedad, cuando se prolonga la acción que lo genera.	
	<b>Leve</b>	1
	Cuando el valor resultante no es mayor al 19% de la suma aritmética de los valores parciales.	
<b>Momento<sup>2/</sup></b>	<b>Media</b>	2
	Cuando el valor resultante no es mayor al 20% y menor del 19 % de la suma aritmética de los valores parciales.	
	<b>Fuerte</b>	3
	Cuando el valor resultante es mayor al 50% de la suma aritmética de los efectos parciales.	
<b>Persistencia</b>	<b>Corto plazo</b>	3
	Cuando el efecto se manifieste de manera inmediata al desarrollo de la acción.	
	<b>Mediano plazo</b>	2
	Cuando el efecto se manifieste en periodos de tiempo iguales a la vigésima parte del período de vida útil del proyecto y menores a la décima parte de dicho período.	
<b>Reversibilidad</b>	<b>Largo plazo</b>	1
	Cuando el efecto se manifiesta en períodos de tiempo mayores a la décima parte de dicho período.	
	<b>Temporal</b>	1
	El efecto permanece durante un lapso y después desaparece sin la intervención externa.	
<b>Recuperabilidad</b>	<b>Permanente</b>	3
	El efecto provoca alteraciones de duración indefinida.	
	<b>A corto plazo</b>	1
	El efecto puede ser asimilado por los procesos naturales, de manera inmediata.	
<b>Continuidad</b>	<b>A mediano plazo</b>	2
	El efecto puede ser asimilado por los procesos naturales o revertido en períodos de tiempo menores o iguales a la vigésima parte del período de vida útil del proyecto.	
	<b>A largo plazo</b>	3
	El efecto puede no ser asimilado por los procesos naturales	
<b>Periodicidad</b>	<b>Fácil</b>	1
	El efecto puede eliminarse o atenuarse de manera natural, casi de manera inmediata al desarrollo de la acción que lo provoca.	
	<b>Media</b>	2
	El efecto no puede eliminarse o atenuarse de manera natural y requiere de acciones correctivas, para minimizar o eliminar su manifestación.	
<b>Acotaciones:</b>	<b>Difícil</b>	3
	El efecto no puede eliminarse o atenuarse de manera natural y los resultados de acciones correctivas no producen ninguna reducción en su manifestación o se requiere de esfuerzos considerables (en lo técnico y en lo económico) para lograrlo.	
	<b>Continuo</b>	3
	El efecto produce una alteración constante en el tiempo.	
<b>Periodicidad</b>	<b>Discontinuo</b>	1
	El efecto se manifiesta de manera recurrente o irregular.	
	<b>Periódico</b>	3
<b>Periodicidad</b>	El efecto de manifiesta de forma cíclica o recurrente.	
	<b>Irregular</b>	1
<b>Periodicidad</b>	La manifestación del efecto es impredecible en el tiempo, debiendo evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia	
	<b>Acotaciones:</b>	



Atributos	Carácter de los atributos	Valor asignado
1/ La connotación de acumulación es particular a este ejercicio; no confundir con el concepto de acumulación que denota el incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que derivaron de acciones efectuadas en el pasado o que están ocurriendo en el presente.		
2/ Dependerá del tipo de proyecto y de su período de vida útil.		

### V.1.2. Lista de indicadores de impacto

A continuación se presenta una lista con los indicadores de impacto por componente ambiental.

#### Suelos

- Aumento de la intensidad de erosión
- Compactación de los suelos a niveles de consideración en áreas de tráfico automotor
- Pérdida parcial de la humedad natural de los suelos
- Perdida en las propiedades físicas y químicas del suelo

#### Clima

- Cambio en el microclima por efecto de polvo y emisiones de automotores

#### Aire

- Aumento en los niveles de polvo sedimentable en el aire, por la circulación de vehículos y maquinaria
- Aumento en los niveles de contaminación por gases provenientes de los escapes de motores de combustión interna
- Aumento en los niveles de ruido y de vibraciones por vehículos y maquinaria

#### Agua

- Cambios en la dinámica de las corrientes escorrentías
- Cambios desfavorables en la velocidad del escurrimiento
- Aumento en el acarreo de sedimentos a los cuerpos superficiales de agua
- Aumento de los sólidos en suspensión en las corrientes fluviales
- Posible incorporación accidental a volúmenes de mineral, residuos de lubricantes y combustibles, y otras sustancias
- Modificación de las propiedades físicas y químicas del agua

#### Flora

- Remoción de ejemplares de flora silvestre

#### Fauna

- Estimulación de la migración de especies
- Introducción de fauna oportunista
- Atropellamiento de fauna
- Cacería furtiva o captura de ejemplares

#### Paisaje

- Interrupción del paisaje



## Medio socioeconómico

- Aumento en el riesgo de enfermedades, molestias y accidentes originados por el polvo, ruido, vibraciones, gases, compuestos químicos tóxicos, tráfico de vehículos entre otros
- Incremento en la demanda de mano de obra no especializada en las cercanías del proyecto

### V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación

#### V.1.3.1. Criterios

Para la elaboración de este proyecto e identificación de impactos se eligió la utilización de la matriz elaborada por *Leopold*, donde cuantifica los impactos ambientales del proyecto por medio de cálculos, simulaciones, 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 afectadas, justificando de esta manera su utilización.

Una vez construida la matriz de identificación de impactos, 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 cualitativa 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.

Una vez identificadas las acciones y los factores ambientales que, presumiblemente, serán impactados por aquellas, la matriz de árbol de factores nos permitirá obtener una valoración cualitativa y cuantitativa de los impactos ambientales.

Se procederá a evaluar los impactos identificados, por medio de matrices, de acuerdo con los criterios de evaluación relevancia, exclusión, fácil identificación, localización, valor, importancia, relevancia, entre otros.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular  
"Molinillos Mountain Resort SPA Molinillos"

**Cuadro V-5. Criterios para seleccionar acciones o subfactores relevantes**

Criterio	Significado para valoración	Valor sugerido
<b>Relevancia</b>	Aplica cuando la acción o el subfactor puede ser portador de información importante sobre el estado y funcionamiento del proyecto (o del ecosistema).	<b>0,2</b>
<b>Exclusión</b>	Aplica cuando NO existen solapamientos, ni redundancias entre las acciones o entre los subfactores, ya que de presentarse esta situación, podrían dar lugar a repeticiones en la identificación de impactos.	<b>0,2</b>
<b>Fácil identificación</b>	Este criterio se utiliza para seleccionar una acción o un subfactor que tiene una definición objetiva y de muy fácil percepción en el campo, en planos (cartografía) o en información estadística, por ejemplo.	<b>0,2</b>
<b>Localización</b>	Este criterio aplica cuando la acción o el subfactor pueden ser ubicados en zonas concretas en el entorno.	<b>0,2</b>
<b>Mensurabilidad</b>	Este criterio se aplica cuando la acción o el subfactor pueden ser cuantificables o medibles. Esta es la condición deseable para todo subfactor, por ello, en la preparación del trabajo (de campo y de gabinete) debe procurarse alcanzar esta característica, aunque se entiende que hay casos en lo que esto no es posible.	<b>0,2</b>
<b>Valor máximo potencialmente alcanzable por acción (o subfactor)</b>		<b>1</b>
<b>Umbral propuesto para seleccionar</b>		<b>&gt; 0.4</b>

**Cuadro V-6. Matriz de Árbol de Acciones**

ÁRBOL DE ACCIONES				Valor umbral >					0.4		
DEPURACIÓN DE ÁRBOL DE ACCIONES				Criterios					Selección		
PROYECTO	ETAPAS	COMPONENTES	ACCIONES	Relevancia	Exclusión	Fácil identificación	Localización	Mensurabilidad	Valor	Relevante	No relevante
PROYECTO: Molinillos Mountain Resort SPA Molinillos	TRABAJOS PRELIMINARES	Prospección del sitio	Recorrido por el AdP						0.00		<input type="checkbox"/>
			Muestreo de fauna	0.2	0.2				0.40	✓	<input type="checkbox"/>
			Muestreo de flora	0.2	0.2			0.2	0.60	✓	<input type="checkbox"/>
			Levantamiento topográfico	0.2	0.2				0.40	<input type="checkbox"/>	✓
			Colocación de marcas	0.2	0.2	0.2	0.2		0.80	✓	<input type="checkbox"/>
		Preparación del terreno	Ahuyentamiento de fauna	0.2	0.2	0.2			0.60	✓	<input type="checkbox"/>
			Ingreso de personas						0.00		<input type="checkbox"/>
			Ingreso de maquinaria	0.2	0.2				0.40		✓
			Levantamiento de registros		0.2	0.2	0.2	0.2	0.80	✓	
			Desmonte		0.2	0.2	0.2	0.2	0.80	✓	<input type="checkbox"/>
	CONSTRUCCIÓN	Obras	Despalme		0.2	0.2	0.2	0.2	0.80	✓	<input type="checkbox"/>
			Limpieza de áreas						0.00		<input type="checkbox"/>
			Ingreso de personas						0.00		<input type="checkbox"/>
			Excavación		0.2	0.2	0.2	0.2	0.80	✓	
			cimentación			0.2			0.20		✓
			nivelación de plataforma		0.2				0.20	<input type="checkbox"/>	✓
			instalación de tuberías		0.2				0.20	<input type="checkbox"/>	✓
			estructura de paredes y techo		0.2				0.20	<input type="checkbox"/>	✓
			formación de paredes		0.2				0.20	<input type="checkbox"/>	✓
			instalaciones eléctricas		0.2				0.20	<input type="checkbox"/>	✓
			detallado		0.2				0.20	<input type="checkbox"/>	✓
			manejo de residuos		0.2				0.20	<input type="checkbox"/>	✓
			acondicionamiento de accesos		0.2				0.20	<input type="checkbox"/>	✓
limpieza del área			0.2				0.20	<input type="checkbox"/>	✓		
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	atención a usuarios	residuos y fluidos generados	0.2	0.2	0.2	0.2		0.80	✓	<input type="checkbox"/>	



	Mantenimiento	Limpieza de áreas					0.00	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		control de residuos					0.00	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		reparaciones preventivas y correctivas					0.00	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	ABANDONO	Abandono del sitio	Desmantelamiento de estructuras		0.2		0.2	0.40	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
			retiro de materiales		0.2		0.2	0.40	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
			Limpieza de áreas		0.2		0.2	0.40	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

### V.1.3.2. 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 subsistemas: 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.

Los impactos de proyectos de obra o actividad son resultado de la acumulación de impactos de diversa magnitud y alcance, con la consecuente degradación de sus valores naturales.

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 de transporte de carga requerido, 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

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular  
"Molinillos Mountain Resort SPA Molinillos"**

culturales). Se deben considerar los impactos directos, indirectos o inducidos sobre los componentes del medio. Se deberán destacar los efectos ambientales adversos inevitables.

Una vez relacionados e identificados los impactos ambientales se procede a elaborar la matriz de valoración de impactos. En esta matriz se relacionan todos los factores ambientales afectados, con las acciones del proyecto con los impactos inducidos, identificando por cada acción todos los impactos provocados en cada uno de los factores ambientales.

**Cuadro V-7. Matriz de Árbol de Factores**

ÁRBOL DE FACTORES				Valor umbral >					0.4		
Selección de factores o subfactores del ambiente relevantes				Criterios					Selección		
PROYECTO: MOLINILLOS MOUNTAIN RESORT SPA MOLINILLOS				Relevancia	Exclusión	Fácil identificación	Localización	Mensurabilidad	Valor	Importante	No relevante
Subsistema	Medio	Factor	Subfactor								
A. Subsistema físico natural	A.1 Medio abiótico	1.1 Agua	Cantidad			0.2	0.2	0.2	0.6	✓	
			Calidad	0.2	0.2		0.2	0.2	0.8	✓	
			Áreas de recarga						0		
			Distribución en el terreno						0		
		1.1.1 Procesos	Dinámica de cauces				0.2		0.2		✓
			Salinización						0		
			Transporte de sólidos				0.2		0.2		✓
			Eutrofización						0		
			Recarga de acuíferos				0.2		0.2		✓
			Drenaje superficial				0.2	0.2	0.4		✓
		1.2 Suelo	Relieve y carácter topográfico			0.2	0.2	0.2	0.6	✓	
			Calidad	0.2		0.2	0.2	0.2	0.8	✓	
			Cantidad	0.2		0.2	0.2		0.6	✓	
			Capacidad agrológica				0.2		0.2		✓
		1.2.1 Procesos	Erosión	0.2	0.2	0.2		0.2	0.8	✓	
	Deposición (deposición de sedimentos)							0			
	Estabilidad		0.2	0.2	0.2		0.2	0.8	✓		
	1.3 Aire	Compactación	0.2	0.2	0.2	0.2		0.8	✓		
		Calidad					0.2	0.2		✓	
		Calidad perceptible						0			
		Polvos, humos, partículas en suspensión	0.2	0.2	0.2		0.2	0.8	✓		
		Olores						0			
	1.3.1 Procesos	Nivel de oxidantes fotoquímicos					0.2	0.2		✓	
		Confort sonoro					0.2	0.2		✓	
	A2. Medio biótico	2.1 Flora	Estructura de la comunidad	0.2	0.2			0.4	✓		
			Abundancia	0.2		0.2		0.2	0.6	✓	
			Distribución	0.2	0.2				0.4		✓
			Especies dominantes			0.2		0.2	0.4		✓
			Especies en status *	0.2				0.2	0.2	✓	
			Uso	0.2	0.2			0.2	0.6	✓	
		2.2 Fauna	Hábitat	0.2	0.2	0.2		0.2	0.8	✓	
			Estructura de la comunidad	0.2	0.2				0.4		
			Abundancia			0.2	0.2	0.2	0.6	✓	
			Especies dominantes						0		
			Distribución					0.2	0.2		✓
			Especies en status *	0.2	0.2				0.4		✓
			Hábitat	0.2			0.2	0.2	0.6	✓	
			Cadena trófica						0		
			Áreas de refugio	0.2			0.2		0.4		✓
	2.3 Procesos ecosistemáticos	Áreas de reproducción						0			
		Áreas de crianza						0			
		Corredores biológicos						0			
		Pautas de comportamiento						0			
		Ciclos de reproducción						0			
		Movilidad de las especies						0			
Integridad funcional							0				
Capacidad de carga						0					
A3. Medio perceptual	A.3.1 Paisaje	Calidad	0.2	0.2	0.2	0.2	0.8	✓			
		Fragmentación	0.2		0.2	0.2	0.6	✓			
		Intervisibilidad	0.2		0.2	0.2	0.6	✓	✓		
		Componentes singulares	0.2		0.2	0.2	0.6	✓			
B. Subsistema socioeconómico	B. Usos del medio	B.1.1 Recreativo	Pesca			0.2		0.2			
			Cinegético					0			
			Mirador turístico	0.2				0.2			
			Recreo					0			
		B.1.2 Productivo	Senderismo					0			
			Ganadero					0			
			Forestal			0.2	0.2	0.2	0.6	✓	
			Agrícola					0			
			Extractivo (minería, eje.)					0			
			Vías pecuarias					0			



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular  
"Molinillos Mountain Resort SPA Molinillos"**

	B2. Población	B.1.4 Conservación	Caminos, sendas atajos					0.2	0.2			0.4		✓			
			Rutas religiosas										0				
			Espacios protegidos										0				
		B.2.1 Características culturales	tradiciones											0			
			estructura de la propiedad											0			
			Salud y seguridad	0.2	0.2									0.4	✓		
			Aceptación social del proyecto	0.2	0.2	0.2						0.2		0.8	✓		
			Densidad de población fija											0			
		B.2.2 Estructura de la población	Densidad de población flotante											0			
			Empleo	0.2	0.2					0.2	0.2			0.8	✓		
		B.2.3 Ingreso	Activos productivos	0.2	0.2					0.2	0.2			0.8	✓		
			Producción	0.2	0.2								0.2	0.6	✓		
			Derrama económica	0.2	0.2							0.2	0.2	0.8	✓		
			Densidad de la red de comunicación terrestre									0.2		0.2		✓	
		B3. Infraestructura	B.3.1 Infraestructura de comunicaciones terrestres	Accesibilidad									0.2	0.2		✓	
				Riesgo de accidentes	0.2	0.2									0.4	✓	
				Vialidad rural											0		
			B.3.2 Otra infraestructura	Infraestructura hidráulica										0.2	0.2		
				Saneario y depuración											0		
Infraestructura energética												0					
Aeropuertos y anexos												0					

**Cuadro V-8. Determinación de importancia**

N°	IMPACTO AMBIENTAL MOLINILLOS MOUNTAIN RESORT SPA MOLINILLOS, MUNICIPIO DE DURANGO DGO.		Signo	Valor máximo	Valor mínimo	Inmediatez	Acumulación	Sinergia	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Continuidad	Periodicidad	Índice de incidencia	Índice de incidencia estandarizado	Importancia
	Valor umbral (>)	0.4															
1	Aumento en la intensidad de la erosión		(-)	27	9	3	1	1	3	1	1	1	1	1	13	0.22	
2	compactación de los suelos a niveles de consideración en áreas de tráfico automotor		(-)	27	9	1	1	1	3	3	2	2	1	1	15	0.33	
3	pérdida parcial de la humedad natural de los suelos		(-)	27	9	3	1	1	3	1	1	1	1	1	13	0.22	
4	perdida de las propiedades físicas y químicas del suelo		(-)	27	9	3	1	2	3	1	1	2	1	1	15	0.33	□
5	cambio en el microclima por efecto del polvo y emisiones de automotores		(-)	27	9	3	1	1	2	1	1	2	1	1	13	0.22	□
6	aumento en los niveles de polvo sedimentable en el aire		(-)	27	9	3	1	1	3	1	1	1	1	1	13	0.22	□
7	aumento en los niveles de contaminación por gases provenientes de los motores de combustión interna		(-)	27	9	3	3	2	3	1	3	2	2	1	20	0.61	✓
8	aumento en los niveles de ruido y vibración por vehículos y maquinaria		(-)	27	9	1	1	1	3	3	2	2	1	1	15	0.33	□
9	cambio en la dinámica de las escorrentías		(-)	27	9	1	3	1	2	3	2	2	1	3	18	0.50	✓
10	cambios desfavorables en la velocidad del escurrimiento		(-)	27	9	1	1	1	2	3	2	2	3	3	18	0.50	✓
11	aumento en el acarreo de sedimentos a los cuerpos de agua superficiales		(-)	27	9	3	1	1	3	3	2	2	3	3	21	0.67	✓
12	Incremento en la pérdida de suelo por arrastre pluvial de sólidos		(-)	27	9	1	1	1	3	1	1	1	1	1	11	0.11	□
13	posible incorporación accidental a volúmenes de mineral, residuos de lubricantes y combustibles, y otras sustancias		(-)	27	9	1	1	1	2	3	2	2	1	3	16	0.39	□
14	reducción de la cobertura vegetal		(-)	27	9	3	1	1	3	3	2	1	1	1	16	0.39	
15	estimulación de la migración de especies		(-)	27	9	3	1	1	3	1	1	1	1	1	13	0.22	
16	introducción de fauna oportunista		(-)	27	9	3	1	1	3	1	1	1	1	1	13	0.22	
17	atropellamiento de fauna		(-)	27	9	3	1	1	3	1	1	1	1	1	13	0.22	□
18	cacería o captura de ejemplares de fauna		(-)	27	9	3	1	1	2	1	1	1	1	1	12	0.17	□
19	Valores de la calidad paisajística		(-)	27	9	3	1	1	3	1	2	2	1	1	15	0.33	□



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular  
"Molinillos Mountain Resort SPA Molinillos"**

20	Tendencia a la afectación a la fragilidad del paisaje	(-)	27	9	3	1	1	2	3	3	2	3	3	21	0.67	✓
21	Incremento en niveles de disturbio por el aumento de la presencia humana (sólo en la fase de construcción)	(-)	27	9	3	1	1	3	3	3	2	3	3	22	0.72	✓
22	Alteración visual del escenario propio del paisaje forestal	(-)	27	9	3	1	1	3	3	1	2	1	1	16	0.39	
23	Beneficio económico a diferentes sectores (primario, secundario, terciario)	(+)	27	9	3	1	1	3	3	3	2	3	3	22	0.72	✓
25	Impulso al desarrollo por la creación de infraestructura	(+)	27	9	3	3	1	2	3	3	3	3	3	24	0.83	✓

De acuerdo a la valoración de la matriz de determinación de importancia de impactos ambientales, para el proyecto "Molinillos Mountain Resort SPA Molinillos", ubicado en el municipio de Durango, Dgo., los principales impactos que generará esta obra se presentarán en el componente ambiental Flora, Suelo y Paisaje, en el caso del componente suelo presentará un Aumento en el grado de erosión debido a la remoción de la vegetación y movimiento de tierras (principalmente en la etapa de preparación del sitio) donde se pretende construir la obra, lo que aumentará sólidos en suspensión provenientes de cartón, soldaduras y cemento durante la colocación de cemento, madera.

Los posibles Incrementos en los niveles de erosión, por la pérdida de la cobertura vegetal (herbácea) que conllevará la ejecución de este proyecto, y en el componente ambiental paisaje ya que este presenta una calidad baja de acuerdo a los resultados en su valoración ambiental y que una vez desarrollada la obra, el paisaje se verá modificado en su estética y visibilidad.

### Valoración de impactos

Los impactos se deben tratar de forma diferenciada según su naturaleza, este razonamiento indica que no todos los impactos deben estudiarse con la misma intensidad, sino que conviene centrarse sobre los impactos clave (Gómez Orea-2002), para ello se realiza una depuración de los mismos, a través de la matriz de determinación de significancia (importancia).

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.

Una vez identificadas las acciones y los factores ambientales que, presumiblemente, serán impactados por aquellas, la matriz de determinación de importancia (matriz de determinación de importancia) nos permitirá obtener una valoración cualitativa y cuantitativa de los impactos ambientales.

Se procederá a evaluar los impactos identificados, por medio de matrices, de acuerdo con los criterios de evaluación carácter, magnitud, significado, grado de certidumbre, plazo en que aparece, duración, extensión, reversibilidad, tipo, etc.



## **VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

En el presente capítulo se dan a conocer el diseño y el programa de ejecución o aplicación de las medidas, acciones y políticas a seguir para prevenir, restaurar, mitigar y/o compensar los impactos que el proyecto generará en el ecosistema.

Las medidas que en el presente capítulo se establecen y 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.

A pesar de que en la gran mayoría de las superficies impactadas no se logra recuperar lo que antes existía, es aún posible inducir el desarrollo de una vegetación protectora que permita conservar e incrementar la fertilidad del suelo y parte de la diversidad de plantas y animales, mediante especies nativas que se puedan desarrollar satisfactoriamente en estas zonas de escaso rendimiento, así como una menor pérdida de suelo fértil. La recuperación del área se puede observar desde varios puntos, como puede ser el definir los niveles y los tipos de degradación del suelo y como intervienen las acciones de mitigación que se aplicarán en el Proyecto.

### **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.

#### **VI.1.1. 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 es el más importante por la trascendencia de la prevención.

#### **VI.1.2. 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.

#### **VI.1.3. 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.

#### **VI.1.4. 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.1.5. 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**) 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 adjunta en el **Anexo 10** el Programa de restauración ecológica y el Plano de ubicación de obras de mitigación.

**Cuadro VI-1. Propuesta de medidas de mitigación de impactos**

Actividad	Meta	Ubicación
Reforestación ( <i>Pinus</i> y/o <i>Quercus</i> sp.)	0.1700 ha	Se adjunta Plano
Acordonamiento de material vegetal muerto	50 m	
Nidos artificiales	10	
Letreros alusivos	3	
Ahuyentamiento de fauna	5 recorridos	
Construcción de refugios artificiales	10 piezas	

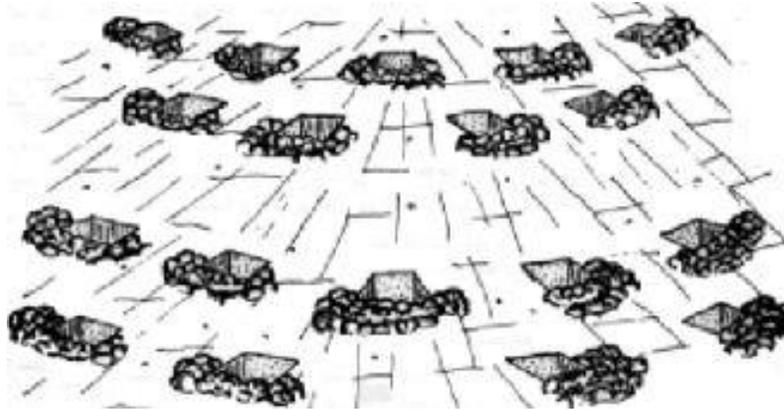
#### VI.1.5.1. Reforestación

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 816 plantas por ha, quedando a una distancia de 3.5 m entre plantas a lo largo de la línea y 3.5 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 VI-1. Arreglo topológico de cepas a tresbolillo**

#### **VI.1.5.2. 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 VI-2. Propuesta para el acomodo de material vegetal muerto**

## VI.1.6. Factores Ambientales:

### VI.1.6.1. Factor Ambiental: Geomorfología

**Cuadro VI-2. Medida de aplicación al Factor Geomorfología**

Componente	Etapas (Actividades)	Acciones
<ul style="list-style-type: none"> <li>Cambio en la continuidad de la superficie del terreno y su inclinación</li> <li>Aumento en la ocurrencia de procesos degradantes (erosión, deslizamientos, derrumbes, y otros)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparación del sitio</li> <li>Construcción</li> </ul>	Desarrollo inicial del proyecto
<b>Descripción de las medidas aplicables</b>		
<b>Preventiva</b>		
La nivelación en la etapa de Operación deberá estar bien establecidas o trazadas esto con el fin de evitar la erosión que pueda modificar la geomorfología del terreno		
<b>Mitigación</b>		
Para reducir los efectos de la erosión, deslizamiento, derrumbes y otros, el promovente deberá hacer las acciones de mitigación como obras de conservación de suelo y/o revegetación en una superficie similar o superior en dimensiones a la afectada por el proyecto, esto dentro del área de influencia del mismo proyecto		

### VI.1.6.2. Factor Ambiental: SUELO

**Cuadro VI-3. 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>Perdida 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</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 cumpliendo con la NOM-052-SEMARNAT-2005</li> <li>- 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</li> <li>- El promovente deberá establecer contenedores con tapadera, con la finalidad de recolectar aceites,</li> </ul>		

<p>grasas, y estopas impregnadas, para posteriormente dar su confinamiento por empresas autorizadas por SEMARNAT</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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</li> <li>- Se deberán realizar obras de conservación de suelos, como barreras de material vegetal muerto para compensar la ejecución del proyecto, minimizando la erosión</li> <li>- Los residuos sólidos de tipo domésticos se deben depositar en contenedores provistos de tapa, los cuales se deben ubicar en forma visible y estratégica en las áreas de su generación para su posterior disposición en los sitios que señale la autoridad competente</li> <li>- Los residuos susceptibles de reutilizarse tales como: papel, madera, vidrios, metales en general y plásticos se deberán separar para posteriormente depositarse donde la autoridad competente lo autorice</li> <li>- Se deben promover acciones de educación ambiental, a fin de inducir a los usuarios a la separación de residuos y en su caso la reutilización de los mismos</li> <li>- El ejecutor deberá recolectar y almacenar diariamente los residuos peligrosos que se generen en las diferentes áreas de trabajo dentro y fuera del proyecto. Los recipientes para el almacenamiento de residuos peligrosos deben ser de un material adecuado a las características del residuo e identificados</li> </ul>
--

**VI.1.6.3. Factor Ambiental: CLIMA**

**Cuadro VI-4. Medidas de aplicación al Factor Clima**

Impacto identificado	Etapa 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> <li>• Operación</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-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006, las cuales regulan los niveles máximos permitidos de emisiones a la atmósfera</li> <li>- El material que durante su transporte pudiera emitir partículas a la atmósfera, deberá ser cubierto con lonas y 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.1.6.4. Factor Ambiental: AIRE

**Cuadro VI-5. 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
<b>Descripción de las medidas aplicables</b>		
<p><b>Preventivas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006, las cuales regulan los niveles máximos permitidos de emisiones a la atmósfera</li> <li>- 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</li> <li>- 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</li> <li>- Para reducir el incremento en los niveles de ruido ocasionado por el empleo de maquinaria pesada, se solicitará a los conductores de sus camiones la obligatoriedad para que reduzcan su velocidad, cuando se encuentren circulando cerca de las poblaciones aledañas</li> </ul>		

#### VI.1.6.5. Factor Ambiental: AGUA

**Cuadro VI-6. 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 a volúmenes de mineral, residuos de lubricantes y combustibles, y otras sustancias</li> <li>• Modificación de las propiedades físicas y químicas del agua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparación</li> <li>• Construcción</li> </ul>	Derrames accidentales de grasas, aceites, lubricantes, etc.
<b>Descripción de las medidas aplicables</b>		
<p><b>Preventivas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se prohíbe el vertido de residuos (aceites, lubricantes, entre otros) a los cuerpos de agua, así mismo</li> </ul>		



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 cuerpos de agua
- Las reparaciones y/o mantenimiento de la maquinaria, deberá realizarse en áreas determinadas para estas actividades y que cumplan con los requisitos para ejecutar este tipo de labores
- Para movilizar los materiales combustibles y aceites utilizados durante la operación del proyecto, se propone utilizar un vehículo nodriza
- 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.1.6.6. Factor Ambiental: FLORA

**Cuadro VI-7. Medidas aplicables al Factor Flora**

Impacto identificado	Etapa 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>- Todo personal que labore en el proyecto deberá recibir y acatar indicaciones de no cortar, coleccionar o dañar ningún ejemplar de flora silvestre. El Promoviente deberá establecer reglamentaciones internas que eviten cualquier afectación derivadas de las actividades del personal, sobre las poblaciones de flora silvestre, especialmente sobre aquellas bajo categoría de riesgo, de acuerdo al listado establecido en la NOM-059-SEMARNAT-2010</li> <li>- Los residuos que sean generados se clasifican de acuerdo a la NOM-052-SEMARNAT-2005 con la finalidad de no afectar la vegetación adyacente al proyecto, estos serán dispuestos de acuerdo a lo estipulado por la normatividad y autoridad correspondiente</li> <li>- No deberán ejecutarse trabajos en áreas no contempladas en el presente estudio, lo anterior con la finalidad de prevenir mayores modificaciones ambientales. Para compensar y mitigar el área por la fragmentación, se contemplan obras de restauración de suelos, además de realizar reforestaciones con especies nativas</li> <li>- Se recomienda no utilizar fuego en el área del proyecto para evitar incendios forestales</li> </ul>		



**VI.1.6.7. Factor Ambiental: FAUNA SILVESTRE**

**Cuadro VI-8. Medidas de aplicación al Factor Fauna silvestre**

Impacto identificado	Etapas del proyecto	Actividad que lo propicia
<ul style="list-style-type: none"> <li>Estimulación de la migración de especies</li> <li>Introducción de fauna oportunista</li> <li>Atropellamiento de fauna</li> <li>Cacería o captura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparación</li> <li>Construcción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ahuyentamiento de la fauna silvestre por emisión de ruidos</li> <li>Velocidades altas de los vehículos dentro del proyecto</li> <li>Falta de concientización y preparación del personal</li> </ul>
<b>Descripción de las medidas aplicables</b>		
<b>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 o dañar ningún ejemplar de fauna silvestre. El promovente deberá establecer reglamentaciones internas que eviten cualquier afectación derivadas de las actividades del personal</li> <li>- Los vehículos automotores, deberán circular a velocidades moderadas 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 mediante la generación de ruido, esto se llevará a cabo antes de las etapas de preparación del sitio y construcción</li> <li>- En caso de localizar nidos de aves, se realizará el rescate de las especies que se pudieran localizar dentro del proyecto y susceptibles de daños</li> <li>- El promovente deberá aplicar un programa de rescate de fauna antes de la etapa de preparación de sitio para salvaguardar la especies que pudieran encontrarse dentro de la zona de cerros del proyecto</li> </ul>		

**VI.1.6.8. Factor Ambiental: PAISAJE**

**Cuadro VI-9. Medidas de aplicación al Factor Paisaje**

Impacto identificado	Etapas del proyecto	Actividad que lo propicia
Interrupción del paisaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparación</li> <li>Construcción</li> </ul>	Desmante, despalle, construcción de obra civil y presencia de maquinaria
<b>Descripción de las medidas aplicables</b>		
<b>Mitigación y restauración</b>		
<p>Las alteraciones que se registraran en el paisaje, están asociadas a la ejecución del proyecto. El impacto que se producirá sobre los valores estéticos serán inevitables, sin embargo se llevará a cabo acciones como se mencionó anteriormente, en áreas que compensen la ejecución del proyecto, así la vegetación se desarrollará cubriendo la superficie compensada, por lo cual la calidad paisajística, la fragilidad visual y calidad visual se atenuará</p>		



**VI.1.6.9. Factor Ambiental: Socioeconómico**

**Cuadro VI-10. Medidas aplicables al Factor Socioeconómico**

Impacto identificado	Etapa del proyecto	Actividad que lo propicia
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento en el riesgo de enfermedades, molestias y accidentes originados por el polvo, ruido, vibraciones, gases, compuestos químicos tóxicos, tráfico de vehículos entre otros)</li> <li>• Demanda de mano de obra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparación</li> <li>• Construcción</li> <li>• Operación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Circulación de vehículos y maquinaria</li> <li>• Construcción de infraestructura turística</li> <li>• Requerimiento de mano de obra</li> </ul>
<b>Descripción de las medidas aplicables</b>		
<p style="text-align: center;"><b>Prevención, mitigación y compensación</b></p> <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-2004 relacionada a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo</li> <li>- Todo el equipo fijo con motores de combustión interna que será utilizado para alguna actividad en particular, que se pueda considerar como una fuente de contaminación al ambiente, deberá de cumplir con las normas siguientes: NOM-041-SEMARNAT-2006 Y NOM-042-SEMARNAT-2006</li> <li>- 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 y partículas de polvo</li> <li>- Contar con un botiquín de primeros auxilios además de tener localizado un hospital de emergencia cuando se presente algún accidente</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 (cascos, guantes, botas, etc.)</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 que garantice la seguridad de los trabajadores, principalmente sobre el cuidado del medio ambiente</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 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 propuestas 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 asegura que el presente proyecto no sobrepasa la capacidad de carga del ecosistema, 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 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.

Se proporciona un pronóstico del escenario ambiental producto de la ejecución del proyecto, se toma en cuenta la dinámica local, la fragilidad del ecosistema de acuerdo al diagnóstico ambiental.

Los elementos ambientales con mayor afectación por el inicio de actividades del proyecto son la *flora* y el *suelo*, ya que el desarrollo del proyecto requiere de maquinaria pesada para realizar las actividades involucradas a la modernización y construcción de infraestructura turística; 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 el área del proyecto, así como las condiciones actuales de impactos originados por actividades antropogénicas con anterioridad, los impactos serán debidamente atenuados con la práctica de acciones de mitigación, prevención, restauración y/o compensación, haciendo de esta manera al proyecto viable ambientalmente.

La actuación 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 los efectos será necesario la implementación de acciones como obras de conservación de suelo (acomodo de material vegetal muerto) y revegetación 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, proponen 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.

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.

### 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  $H' = 0.1.53956$  y  $2.16326$  para flora en el estrato arbóreo y  $H' = 2.28794$  y  $3.24644$  para fauna en el grupo de ornitofauna). Algunas de estas actividades consisten en aprovechamientos forestales en el SA pero que es de relevancia mencionar dicha condición, ya que el polígono del proyecto se encuentra aledaño a infraestructura turística, los efectos acumulativos 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 optima del entorno se relacionen con la perdida 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.

Para la descripción del comportamiento del sistema, se optó por implementar el método de Calidad Ambiental Integrada, basado en el método de Evaluación Ambiental de **Batelle** (Dee *et al*, 1972; Dee *et al*, 1973). Primeramente, se definen las **variables ambientales relevantes (vaJ)** del proyecto a analizar, en segundo término, se determina la **importancia relativa (Pj)** de cada vaj, entre 0 y 1, de modo que la suma de los Pj, sea igual a 1. Para la determinación de los Pj, se puede utilizar metodologías del tipo "Juicio de Expertos", como la *Técnica Delphi* o del conocimiento de la Percepción Ambiental de la comunidad involucrada, en este caso, se implementó la primera técnica mencionada. El valor global del sitio fue de 0 a 1 **Unidades Ambientales (UA)**, las cuales se repartieron en 14 criterios ambientales. El valor para cada criterio ambiental está dado por la importancia de cada uno de ellos en referencia al ecosistema donde se implementará el proyecto, así como el valor potencial, vulnerabilidad y presión al ecosistema; a cada uno de ellos se le asignó un valor de acuerdo al nivel de perturbación ocasionado por las diferentes actividades del hombre, siendo el nivel 1 la mayor calificación de óptima calidad ambiental, usando los siguientes valores para cada variable ambiental:

Para la columna de C J del cuadro siguiente, se consideran los valores de la calidad ambiental actual del área del proyecto y en el caso de C'J representa los valores de la calidad ambiental con la ejecución del proyecto para las variables ambientales relevantes a analizar. Cabe señalar que en algunos casos el valor de una variable ambiental obtendrá el valor 0 (cero) ya que por la naturaleza del proyecto no se presentaría esa condición o interacción con el proyecto.



Para la columna Cj cada valor parcial resulta de la siguiente formula:  $\sum (Pj \cdot Cj)$

Al final de la columna Cj y se expresa el promedio de los valores parciales expresados en porcentaje.

**Cuadro VII-1. Variables ambientales**

VARIABLES AMBIENTALES	CRITERIO	VALOR
Valor de importancia de la vegetación	Ecosistema que alberga a un conjunto de individuos de diversas especies que funcionan actualmente como hábitat para la flora y fauna existente en la zona, los cuales se comportan como meta poblaciones	1
Valor de importancia del suelo	Conjunto de condiciones que albergan individuos de diversas especies que conforman relictos de vegetación, que representan un reservorio de biodiversidad que potencialmente pueden integrarse como una unidad funcional intercambiando materia, energía o información, tanto entre sus componentes, como entre el ecosistema y el exterior	0.8
Valor de importancia del hábitat	Ecosistemas abundantes que albergan especies de flora y fauna con una amplia y común distribución potencial	0.6
Valor de importancia de la calidad estética	Ecosistemas con una baja biodiversidad y dominancia de especies	0.4
	Zonas urbanas, pastizal inducido, zonas agrícolas	0.2
Valor potencial forestal	Política de uso de suelo y uso actual por porcentaje de superficie del proyecto	% de superficie
Valor potencial pecuario		
Valor potencial agrícola		
Vulnerabilidad de la vegetación	Igual a valor de importancia de la vegetación	1
		0.8
Vulnerabilidad a la erosión	Igual al valor de importancia del suelo	0.6
Fragilidad del paisaje	Igual al valor de la importancia del hábitat	0.4
		0.2
Presión forestal	1- Valor potencial forestal	1
Presión pecuaria	1-Valor potencial pecuario	0.8
Condición del hábitat	Igual al valor de importancia del hábitat	0.6
Contaminación por uso agrícola	1-Valor potencial agrícola	0.4
		0.2

**Cuadro VII-2. Variables ambientales relevantes sin proyecto**

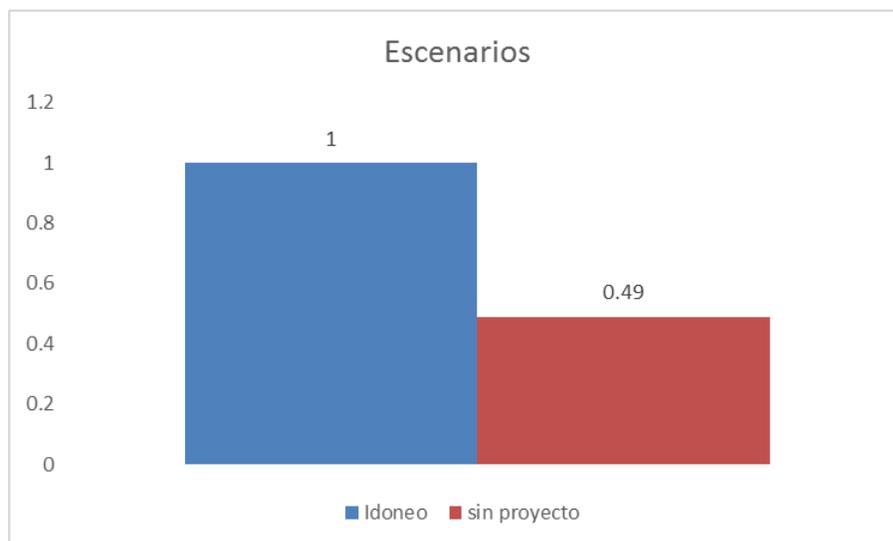
DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES AMBIENTALES RELEVANTES DEL PROYECTO A ANALIZAR (VAJ).	Pj	Cj
Valor de importancia de la vegetación	0.3	0.6
Valor de importancia del suelo	0.3	0.6
Valor de importancia del hábitat	0.3	0.6
Valor de importancia de la calidad estética	0.1	0.4
Valor parcial	1	0.56
Valor potencial forestal	0.2	0.8
Valor potencial pecuario	0.5	0.1
Valor potencial agrícola	0.3	0.1
Valor parcial	1	0.59
Vulnerabilidad de la vegetación	0.4	0.3



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular  
"Molinillos Mountain Resort SPA Molinillos"**

Vulnerabilidad a la erosión	0.3	0.5
Fragilidad del paisaje	0.3	0.4
Valor parcial	1	0.39
Presión forestal	0.4	0.4
Presión pecuaria	0.2	0.3
Condición del hábitat	0.2	0.6
Contaminación por uso agrícola	0.2	0
Valor parcial	1	0.4
<b>CALIDAD AMBIENTAL</b>	<b>%</b>	<b>49%</b>
	<b>100</b>	<b>SIN PROYECTO</b>

Este tipo de evaluaciones inicialmente son útiles para la valoración de recursos estéticos o visuales. Tales métodos están basados típicamente en el desarrollo de información derivada de una serie de indicadores o variables ambientales y la subsiguiente adición de dicha información sobre una puntuación global o índice para el escenario ambiental. Esta información puede ser usada como representativa de las condiciones de partida.



**Figura VII-1. Comportamiento del medio actual sin proyecto**

El pronóstico 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. El área presenta baja diversidad florística 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 de infraestructura turística. En virtud de las condiciones topográficas y de suelo de los predios involucrados, estos se encuentran en riesgo de verse afectados a futuro por desmontes parciales, sin descartar la ocurrencia de siniestros como incendios forestales a los que están expuestos. Lo cual refleja un valor de calidad bajo como se aprecia en el cuadro anterior (valor del 49%) comparado con una condición idónea en cuanto a los elementos que integran el entorno donde se encuentra inmerso el proyecto.

**VII.1.2. Descripción 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

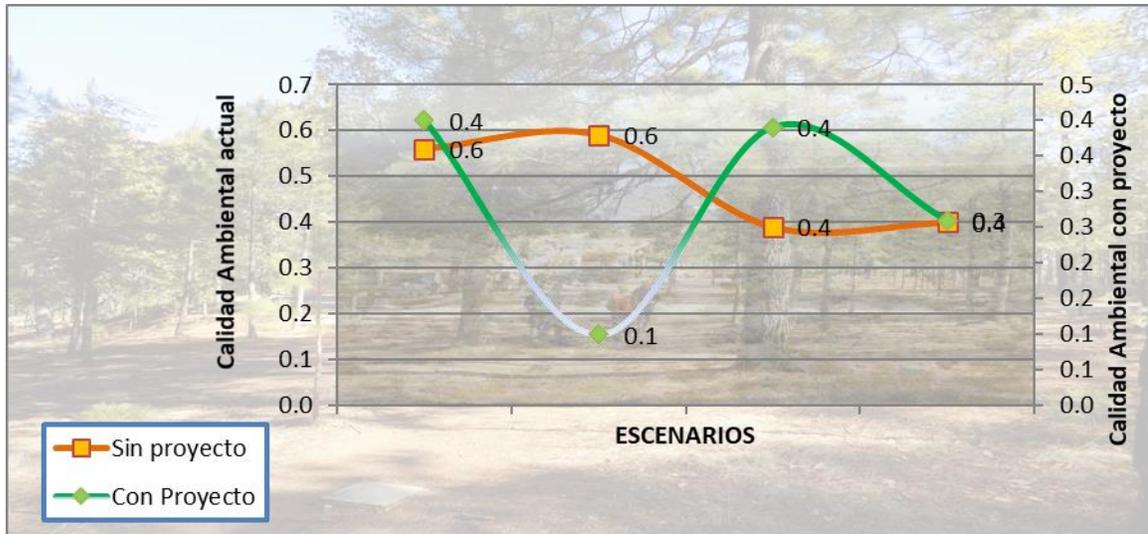


el valor de las variables ambientales, se basan en la relación que existe entre cada una de ellas; Por la naturaleza del proyecto no representa una perturbación considerable a las variables ya mencionadas. Solo en el caso de la erosión se obtuvo un valor mayor al resto de las variables, por lo que implica la remoción de la cubierta vegetal y el movimiento de tierras.

Complementariamente y conforme a lo presentado en los capítulos anteriores, se muestran a continuación los resultados del método de Calidad Ambiental Integrada (basado en el método de Evaluación Ambiental de Batelle) para el escenario con proyecto sin la inclusión de medidas de mitigación. En el siguiente cuadro, para la columna C'j se representa los valores de la calidad ambiental con la ejecución del proyecto para las variables ambientales relevantes a analizar. Para la columna C'j cada valor parcial se obtiene de la siguiente formula:  $\sum (P_j * C'_j)$ .

**Cuadro VII-3. Valoración de las variables ambientales con la intervención del proyecto (sin medidas de mitigación)**

DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES AMBIENTALES RELEVANTES DEL PROYECTO A ANALIZAR (VAJ).	Pj	Cj	C'j
Valor de importancia de la vegetación	0.3	0.6	0.4
Valor de importancia del suelo	0.3	0.6	0.5
Valor de importancia del hábitat	0.3	0.6	0.5
Valor de importancia de la calidad estética	0.1	0.4	0.2
Valor parcial	1	0.56	0.43
Valor potencial forestal	0.2	0.8	0.1
Valor potencial pecuario	0.5	0.1	0.1
Valor potencial agrícola	0.3	0.1	0.1
Valor parcial	1	0.59	0.1
Vulnerabilidad de la vegetación	0.4	0.3	0.3
Vulnerabilidad a la erosión	0.3	0.5	0.7
Fragilidad del paisaje	0.3	0.4	0.2
Valor parcial	1	0.39	0.39
Presión forestal	0.4	0.4	0.3
Presión pecuaria	0.2	0.3	0.1
Condición del hábitat	0.2	0.6	0.4
Contaminación por uso agrícola	0.2	0	0
Valor parcial	1	0.4	0.22
<b>CALIDAD AMBIENTAL</b>	<b>100%</b>	<b>49%</b>	<b>29%</b>
	<b>Idóneo</b>	<b>SIN PROYECTO</b>	<b>CON PROYECTO</b>



**Figura VII-2. Comparación de las variables ambientales analizadas**

Los elementos ambientales con mayor afectación por el inicio de actividades del proyecto son la *flora* y el *suelo*, ya que el desarrollo del proyecto requiere de maquinaria pesada para realizar las actividades involucradas a la construcción y operación de un centro de relajación y tratamientos alternativos; 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, como parte de un ciclo natural. Considerando el área del proyecto, así como las condiciones actuales de impactos originados por actividades antropogénicas con anterioridad, los impactos serán debidamente atenuados con la práctica de acciones de mitigación, prevención, restauración y/o compensación, haciendo de esta manera al proyecto viable ambientalmente.

La actuación 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.

Con la ejecución del proyecto motivo del presente estudio, se perdería una porción parcial de terreno desde el punto de vista de la cobertura vegetal, la cual ya está parcialmente impactada por actividades pecuarias, forestales y agrícolas que se observan en la zona del proyecto como se menciona en el párrafo anterior. Se obtuvo un valor del 29% en comparación con la condición óptima y la condición del sitio sin la ejecución del proyecto, lo que refleja una alteración moderada de las condiciones actuales en que se encuentra el área sobre especies que se consideran como frecuentes o muy comunes dentro del SA.

El escenario ambiental se visualiza como compatible con el uso del suelo actual del área del proyecto, ya que de acuerdo a los criterios ambientales de la Unidad de Gestión Ambiental donde se encuentra inmerso el proyecto, se favorece el desarrollo de nueva infraestructura y no se contrapone a algún criterio ecológico establecido para cada UGA involucrada. Las medidas de mitigación o compensatorias planteadas son consideradas para equilibrar la condición actual del ecosistema. Las acciones consideradas para el manejo de la fauna y la flora del sitio, permiten su continuidad y evolución natural, ya que no se compromete especies o ejemplares bajo alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

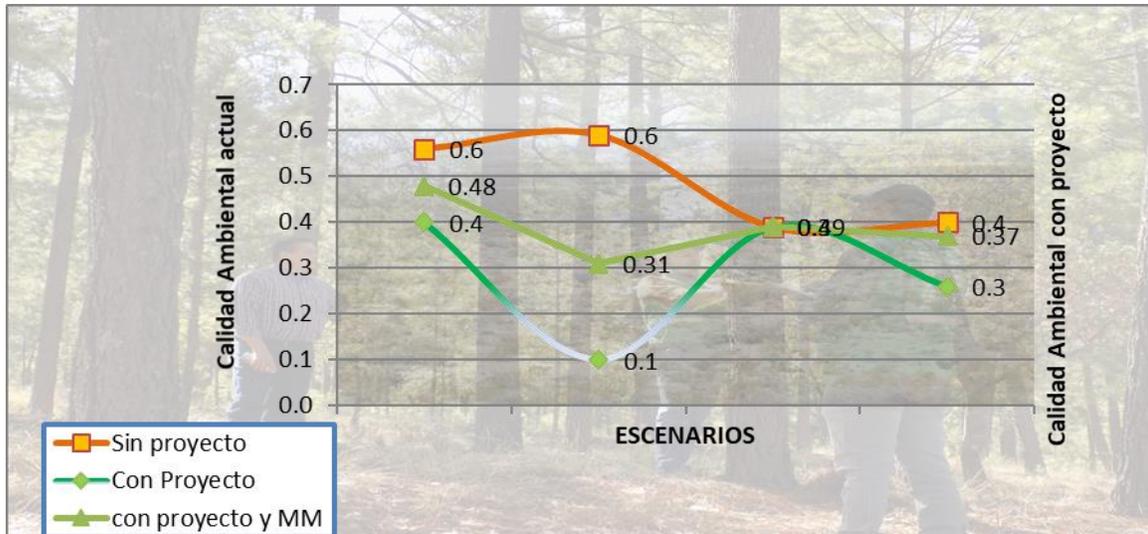
### VII.1.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

El hecho de que el proyecto se encuentre en continuidad de una brecha o camino de terracería, en un área con cobertura vegetal forestal; lo que ubica a la actividad propuesta como compatible con el entorno natural al implementarse las acciones de mitigación y compensación de impactos, en función de que la actividad que tendrá mayor impacto en el proyecto es la remoción de vegetación en sitios seleccionados. Y en este apartado, se desarrolla la proyección del escenario con la ejecución de esas medidas, a través de la valoración pronosticada de la calidad ambiental del área siguiendo las mismas metodologías aplicadas y descritas en los escenarios anteriores.

En cuanto a la Calidad Ambiental general del SA, se muestran a continuación los resultados del método de Calidad Ambiental Integrada para el escenario con proyecto y medidas de mitigación. En el siguiente cuadro, para la columna C'jMM se representan los valores de la calidad ambiental con la ejecución del proyecto y la aplicación de medidas de mitigación para las variables ambientales relevantes a analizar. Para la columna C'jMM cada valor parcial se obtiene de la fórmula:  $\sum (P_j * C'_{jMM})$ .

**Cuadro VII-4. Valoración de las variables ambientales con proyecto y medidas de mitigación**

DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES AMBIENTALES RELEVANTES DEL PROYECTO A ANALIZAR (VAJ).	P <sub>j</sub>	C <sub>j</sub>	C' j	C' jMM
Valor de importancia de la vegetación	0.3	0.6	0.4	0.5
Valor de importancia del suelo	0.3	0.6	0.5	0.5
Valor de importancia del hábitat	0.3	0.6	0.5	0.6
Valor de importancia de la calidad estética	0.1	0.4	0.2	0.3
Valor parcial	1	0.56	0.43	0.48
Valor potencial forestal	0.2	0.8	0.1	0.4
Valor potencial pecuario	0.5	0.1	0.1	0.1
Valor potencial agrícola	0.3	0.1	0.1	0.1
Valor parcial	1	0.59	0.1	0.31
Vulnerabilidad de la vegetación	0.4	0.3	0.3	0.3
Vulnerabilidad a la erosión	0.3	0.5	0.7	0.3
Fragilidad del paisaje	0.3	0.4	0.2	0.3
Valor parcial	1	0.39	0.39	0.39
Presión forestal	0.4	0.4	0.3	0.3
Presión pecuaria	0.2	0.3	0.1	0.3
Condición del hábitat	0.2	0.6	0.4	0.5
Contaminación por uso agrícola	0.2	0	0	0
Valor parcial	1	0.4	0.22	0.33
<b>CALIDAD AMBIENTAL</b>	<b>100%</b>	<b>49%</b>	<b>29%</b>	<b>38%</b>
	IDÓNEO	SIN PROYECTO	CON PROYECTO	CON PROYECTO Y MM



**Figura VII-3. Comparación de los escenarios de acuerdo a cada variable ambiental**

La construcción y operación del proyecto que compete el presente estudio, permitirá volver más eficiente el uso del suelo, ya que se podrá optimizar los recursos disponibles para satisfacer las expectativas del proyecto, fomentado con el uso sustentable de los recursos naturales sin una afectación significativa.

Para compensar los efectos será necesario la implementación de acciones como obras de conservación de suelo (acomodo de material vegetal muerto) y revegetación con especies acordes al área de influencia del proyecto.

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 su desarrollo en general.

Durante muchos años el crecimiento económico y la conservación ambiental parecieron actividades totalmente incompatibles; no obstante, se han logrado avances importantes en la integración de los aspectos ambientales con los económicos y sociales, lo cual hace posible abordar de manera más eficaz los problemas de deterioro ecológico asociados al desarrollo pretendido.

## 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 puesta en marcha 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.

Cabe mencionar que algunas medidas son redundantes, no obstante se especifica el componente que se pretende prevenir, mitigar, restaurar y/o compensar de los impactos que se generen.

En base al estado histórico que guarda el área del proyecto, en relación al nivel de impacto ocasionado por el hombre y a los impactos que ocasionará el proyecto, se puede ultimar que la puesta en marcha del proyecto no es un factor crítico que altere de manera considerable la naturaleza imperante del estado cero del área; por lo que las medidas de mitigación propuestas se presentan a continuación en los siguientes cuadros, así como también los cronogramas de actividad y etapas del proyecto.

### VII.2.1. Programa de vigilancia ambiental calendarizado

**Cuadro VII-5. Componente ambiental de la medida A1**

Componente ambiental	
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
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Prevenir la contaminación del suelo cuando se realicen reparaciones y suministro de combustible en el área del proyecto
Indicador	Suelo libre de rastros de grasas, aceites y lubricantes
Umbral de alerta	Reparación o mantenimiento en áreas que no sean destinadas para estas actividades
Umbral inadmisibles	Suelo contaminado
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	Recolecta de tierra contaminada para trasladarla a lugares autorizados para su disposición final

**Cuadro VII-6. Componente ambiental de la medida A2**

Componente ambiental	
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	Área del proyecto libre de residuos
Umbral de alerta	Presencia de residuos
Umbral inadmisibles	Contaminación del área de influencia del proyecto
Tipo de verificación	Visual en campo
Áreas de verificación	Toda el área de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	Etapas de Preparación y Construcción
Medidas de urgencia	Acciones de recolección y manejo adecuado de los residuos generados

**Cuadro VII-7. Componente ambiental de la medida A3**

Componente ambiental	
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	Áreas con revegetación
Umbral de alerta	Estimación de pérdida del suelo
Umbral inadmisibles	Caso omiso a esta medida
Tipo de verificación	Visual en campo
Áreas de verificación	Áreas contempladas en la cartografía
Etapas del proyecto	Etapas de Preparación y Construcción
Medidas de urgencia	Reforestación

**Cuadro VII-8. Componente ambiental de la medida A4**

Componente ambiental	
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	suelo del proyecto libre de contaminantes
Umbral de alerta	Manejo inapropiado de combustibles y lubricantes, provocando derrames
Umbral inadmisibles	Presencia de suelo contaminado
Tipo de verificación	Visual en campo
Áreas de verificación	Área de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	Etapas de Preparación y Operación
Medidas de urgencia	Acciones de recolección y saneamiento de suelos contaminados



**Cuadro VII-9. Componente ambiental de la medida A5**

<b>Componente ambiental</b>	
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	Áreas sin problemas de erosión
Umbral de alerta	Erosión en cárcavas, laminar, deslizamientos, etc.
Umbral inadmisibles	Procesos degradantes en el suelo (estimación de la erosión)
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

**Cuadro VII-10. Componente ambiental de la medida B1**

<b>Componente ambiental</b>	
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	Niveles de emisiones por arriba de lo estipulado en las NOM's mencionadas
Umbral de alerta	Emisiones que excedan los límites permisibles
Umbral inadmisibles	Afectación del microclima
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	Control de contaminantes y ruido en base a la NOM-041- SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006

**Cuadro VII-11. Componente ambiental de la medida B2**

<b>Componente ambiental</b>	
Clima (B)	Descripción
Medida B2	Regulación de la temperatura con presencia de cobertura vegetal
Tipo de medida	Mitigación, restauración, compensación
Objetivo	Realizar reforestaciones para mitigar cambios de condiciones atmosféricas
Indicador	Cobertura arbórea
Umbral de alerta	Aumento en la evapotranspiración
Umbral inadmisibles	Áreas con ausencia de árboles
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 VII-12. Componente ambiental de la medida C1**

Componente ambiental	
Aire (C)	Descripción
Medida C1	Protección de los trabajadores ante el ruido generado
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Evitar riesgos a la salud de los trabajadores
Indicador	Trabajadores con equipo de seguridad
Umbral de alerta	Niveles de ruido por arriba de lo establecida en las NOM's
Umbral inadmisibles	Ausencia de equipo de seguridad
Tipo de verificación	Visual en campo
Áreas de verificación	Áreas con ruido considerable
Etapas del proyecto	Etapas de Preparación y Construcción
Medidas de urgencia	Dotar de equipo a los trabajadores

**Cuadro VII-13. Componente ambiental de la medida D1**

Componente ambiental	
Agua (D)	Descripción
Medida D1	Prohibir estrictamente el vertido a los cuerpos de agua de residuos contaminantes
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Evitar la contaminación del agua por hidrocarburos principalmente
Indicador	Cuerpos de agua libres de contaminantes
Umbral de alerta	Manejo inadecuado de agentes contaminantes
Umbral inadmisibles	Presencia de agua contaminada o indicios
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 VII-14. Componente ambiental de la medida E1**

Componente ambiental	
Flora (E)	Descripción
Medida E1	Indicaciones de conservación de la flora silvestre a los trabajadores
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Evitar el daño a la flora silvestre
Indicador	Disminución de la flora silvestre aledaña al proyecto
Umbral de alerta	Impacto sinérgico por maquinaria principalmente
Umbral inadmisibles	Daño o alteración de cualquier tipo a la flora silvestre
Tipo de verificación	Visual en campo
Áreas de verificación	Área de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	Etapas de Preparación
Medidas de urgencia	Restricción a la extracción de flora silvestre sin autorización



**Cuadro VII-15. Componente ambiental de la medida E2**

Componente ambiental	
Flora (E)	Descripción
Medida E2	Manejo adecuado de residuos peligrosos
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Evitar el daño a la flora silvestre
Indicador	Afectación por contaminantes hacia la flora silvestre
Umbral de alerta	Derrame de residuos
Umbral inadmisibles	Ejemplares de flora silvestre dañados por agentes contaminantes
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 VII-16. Componente ambiental de la medida E3**

Componente ambiental	
Flora (E)	Descripción
Medida E3	Reforestación con especies acordes al área del proyecto
Tipo de medida	Compensación
Objetivo	Incrementar la cubierta vegetal en áreas limítrofes al proyecto
Indicador	Presencia de áreas reforestadas
Umbral de alerta	Áreas degradadas sin seguimiento adecuado
Umbral inadmisibles	Baja diversidad en comparación al estado actual
Tipo de verificación	Visual en campo
Áreas de verificación	Área de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	Construcción del proyecto
Medidas de urgencia	Ejecución emergente de reforestación

**Cuadro VII-17. Componente ambiental de la medida F1**

Componente ambiental	
Fauna (F)	Descripción
Medida F1	Indicaciones de conservación de la fauna silvestre a los trabajadores
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Evitar el atropellamiento a la fauna silvestre
Indicador	Ejemplares de fauna silvestre afectados por la maquinaria y vehículos
Umbral de alerta	Deceso de ejemplares de fauna
Umbral inadmisibles	Daño de cualquier índole a la fauna silvestre
Tipo de verificación	Visual en campo
Áreas de verificación	Área de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	Etapas de Preparación y Operación
Medidas de urgencia	Programa de ahuyentamiento y rescate de fauna silvestre

**Cuadro VII-18. Componente ambiental de la medida F2**

<b>Componente ambiental</b>	
Fauna (F)	Descripción
Medida F2	Instalación de señalamientos alusivos a la protección de la fauna en el área de influencia del proyecto
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Promover a los trabajadores y pobladores la protección de la fauna
Indicador	Presencia de señalamientos
Umbral de alerta	Vehículos a velocidades altas y captura de ejemplares
Umbral inadmisibles	Ausencia de señalamientos
Tipo de verificación	Visual en campo
Áreas de verificación	Área de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	Etapas de Preparación y Construcción del proyecto
Medidas de urgencia	Acciones de ayuda a la conservación de especies presentes en el proyecto

**Cuadro VII-19. Componente ambiental de la medida F3**

<b>Componente ambiental</b>	
Fauna (F)	Descripción
Medida F3	Construcción de refugios artificiales
Tipo de medida	Compensatoria
Objetivo	Compensar la fragmentación del hábitat
Indicador	Presencia de fauna en el área de influencia del proyecto
Umbral de alerta	Disminución de ejemplares y especies comunes en las cercanías al proyecto
Umbral inadmisibles	Ausencia de fauna local
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	Acciones de mitigación y conservación

**Cuadro VII-20. Componente ambiental de la medida F4**

<b>Componente ambiental</b>	
Fauna (F)	Descripción
Medida F4	Evitar atropellar la fauna
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Evitar dañar la fauna a causa de la circulación de vehículos
Indicador	Fauna atropellada
Umbral de alerta	Vehículos circulando a altas velocidades
Umbral inadmisibles	Presencia de indicios de fauna atropellada
Tipo de verificación	Visual en campo
Áreas de verificación	Área de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	Etapas de Preparación, Construcción y Operación
Medidas de urgencia	Acciones de ayuda a la conservación de especies presentes en el proyecto

**Cuadro VII-21. Componente ambiental de la medida G1**

<b>Componente ambiental</b>	
Paisaje (G)	Descripción
Medida G1	Compensación del área del proyecto a través de actividades de reforestación y conservación de suelo
Tipo de medida	Mitigación, compensación
Objetivo	Inclusión del proyecto en el entorno a través de la compensación de las áreas impactadas
Indicador	Áreas con cobertura y sin erosión del suelo
Umbral de alerta	Perdida de suelo y cobertura vegetal aledaña
Umbral inadmisibles	Degradación 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 VII-22. Componente ambiental de la medida H1**

<b>Componente ambiental</b>	
Socioeconómico (H)	Descripción
Medida H1	Dotar de equipo de protección a los trabajadores
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Evitar accidentes a los trabajadores
Indicador	Accidentes durante el desarrollo del proyecto
Umbral de alerta	Falta de equipo en los trabajadores
Umbral inadmisibles	Lesiones o daños en algún trabajador
Tipo de verificación	Visual en campo
Áreas de verificación	Personal que labore en el proyecto
Etapas del proyecto	Etapas de Preparación y Construcción
Medidas de urgencia	Dotar de equipo al personal en base a la NOM-017-STPS-2008

**Cuadro VII-23. Componente de la medida H2**

<b>Componente ambiental</b>	
Socioeconómico (H)	Descripción
Medida H2	Contratar personal de la región donde se ejecuta el presente proyecto
Tipo de medida	Compensación
Objetivo	Dar preferencia a trabajadores de la región donde se desarrolla el proyecto
Indicador	Número de trabajadores no calificados de la región
Umbral de alerta	Desconocimiento en la región de trabajo temporal
Umbral inadmisibles	Ausencia de trabajadores no calificados de la región
Tipo de verificación	Reporte de relación de trabajadores
Áreas de verificación	Gabinete
Etapas del proyecto	Etapas de Preparación y Construcción
Medidas de urgencia	Contratación de personal no calificado de la región



**VII.2.2. Cronograma actividades en tiempo**

**Cuadro VII-24. Cronograma de actividades**

Componente ambiental	Actividad	Cantidad	Meses							
			1	2	3	4	5	6	7	8
Suelo (A)										
Medida A1	Supervisión	8 meses	■	■	■	■	■	■	■	■
Medida A2	Supervisión	8 meses	■	■	■	■	■	■	■	■
Medida A3	Plantación	0.17 ha			■	■				
Medida A4	Supervisión	8 meses	■	■	■	■	■	■	■	■
Medida A5	Obras	50 m	■	■	■	■				
Clima (B)										
Medida B1	Supervisión	8 meses	■	■	■	■	■	■	■	■
Medida B2	Plantación*	0.170 ha			■	■	■			
Aire ( C)										
Medida C1	Supervisión	8 meses	■	■	■	■	■	■	■	■
Agua (D)										
Medida D1	Supervisión	8 meses	■	■	■	■	■	■	■	■
Flora ( E)										
Medida E1	Supervisión	8 meses	■	■	■	■	■	■	■	■
Medida E2	Supervisión	8 meses	■	■	■	■	■	■	■	■
Medida E3	Plantación*	0.170 ha			■	■	■			
Fauna (F)										
Medida F1	Supervisión	8 meses	■	■	■	■	■	■	■	■
Medida F2	Letreros	3 pza.	■							
Medida F3	obras	8 meses	■							
Medida F4	supervisión	8 meses	■	■	■	■	■	■	■	■
Paisaje (G)										
Medida G1	Plantación*	0.170 ha			■	■	■			
Socioeconómico (H)										
Medida H1	Supervisión	8 meses	■	■	■	■	■	■	■	■
Medida H2	Supervisión	8 meses	■	■	■	■	■	■	■	■

\*La superficie propuesta para reforestar no es acumulativa por cada componente.

Las fechas en calendario serán a partir de la emisión y recepción del oficio de autorización de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

En el **Anexo 10** se adjunta plano de las obras propuestas de restauración y conservación.

**VII.2.3. Acciones por etapas del proyecto**

**Cuadro VII-25. Cronograma por etapas del proyecto**

MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO		
	PREPARACIÓN	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN DEL PROYECTO
<b>A.- Suelo</b>			
A1			
A2			
A3			
A4			
A5			
<b>B.- Clima</b>			
B1			
B2			
<b>C.- Aire</b>			
C1			
<b>D.- Agua</b>			
D1			
<b>E.- Flora</b>			
E1			
E2			
E3			
<b>F.- Fauna silvestre</b>			
F1			
F2			
F3			
F4			
<b>G.- Paisaje</b>			
G1			
<b>H.- Socio-económico</b>			
H1			
H2			

### VII.3. Conclusiones

Una vez analizados todos los elementos, con referencia y perspectiva al entorno ecológico y social, tanto de ejecución como de las consecuencias ambientales, una vez terminado el proyecto y puesto en operación, y teniéndolo visualizado y evaluado de forma cualitativa y cuantitativamente se puede concluir que, el proyecto, traerá beneficios para la región donde se desarrollará, además de traer más oportunidades de desarrollo para esta zona del estado.

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 afectará.

Por otra parte, debido a que el área del proyecto se ubica aledaña a infraestructura vial 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.

Se consideró el estado actual del área, que se encuentra moderadamente impactada debido a los factores antes mencionados. Una vez analizados todos los elementos, con perspectiva en el entorno ecológico y social, tanto de ejecución como en la implementación de las medidas de mitigación, terminada 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.*

## 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.

#### VIII.1.1. Planos definitivos

Se presenta en el **Anexo 4**.

#### VIII.1.2. Fotografías

Se presenta un álbum Fotográfico en el **Anexo 11**.

#### VIII.1.3. Videos

No se filmó.

#### VIII.1.4. Lista de flora y fauna

Integradas en el Numeral IV.3.

#### 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.



- Flores-Villela, O. y P. Gerez 1994. Biodiversidad y conservación en México: vertebrados terrestres, vegetación y uso del suelo. CONABIO, UNAM. México. 439 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.
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- Ley General para la prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- Ley General de Vida Silvestre.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.

[www.conabio.gob.mx](http://www.conabio.gob.mx)

[www.sedesol.gob.mx](http://www.sedesol.gob.mx)

[www.mexico.pueblosamerica.com/i/sanisidro](http://www.mexico.pueblosamerica.com/i/sanisidro)

[www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx)

[www.sct.gob.mx](http://www.sct.gob.mx)

