

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
POR CAMBIO DE USO DEL SUELO EN
TERRENOS FORESTALES**

**PROYECTO
“COMPLEJO TURÍSTICO LA CIUDAD”**



Enero 2021



CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL DESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	1
I.1. Datos generales del proyecto	1
I.1.1. Nombre del proyecto.....	1
I.1.2. Ubicación del proyecto.....	1
I.1.3. Duración del proyecto	2
I.1.4. Presentación de la documentación legal.....	2
I.1.4.1.1 Del Ejido.....	2
I.2. Datos generales del promovente	2
I.2.1. Nombre o razón social	2
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente	3
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal	3
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 de 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	4
II. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO	5
II.1. Información general del proyecto	5
II.1.1. Naturaleza del proyecto	5
II.1.2. Selección del sitio	7
II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	8
II.1.4. Inversión requerida	11
II.1.5. Dimensiones del proyecto.....	14
II.1.6. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.....	14
II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	15
II.2. Características particulares del proyecto	16
II.2.1. Programa de Trabajo	17



II.2.2. Preparación del sitio.....	23
II.2.3 Obras provisionales, asociadas y servicios requeridos.....	25
II.2.4. Etapa de construcción.....	26
NOTA:.....	29
II.2.4. Red hidráulica.....	30
II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento.....	30
II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto.....	30
II.2.7 Etapa de abandono del sitio.....	31
II.2.8. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera	31
II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.	34
II.2.9.1 Residuos sólidos urbanos.....	34
II.2.9.2 Residuos de manejo especial.....	34
II.2.9.3 Aguas residuales.....	34
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO.....	35
III.1 Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET).	35
XII.1.1 Ordenamiento Ecológico General del Territorio.....	35
III.1.2 Ordenamiento Ecológico del Estado de Durango.	38
III.1.3 Ordenamiento ecológico del Municipio de Pueblo Nuevo.....	39
III.2 Áreas Naturales Protegidas.....	48
III.2.1 Áreas Naturales Protegidas Federales.....	49
III.2.2 Áreas Naturales Protegidas del Estado de Durango.....	50
III.2.2 Sitios RAMSAR.....	50
III.3 Planes de Desarrollo en sus diferentes niveles.....	51
III.3.1 Programa Nacional de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio 2001-2006 (Aún Vigente).....	51
III.3.2 Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.....	51
III.3.3 Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022.....	53
III.3.4 Plan municipal de Desarrollo 2016-2022.....	54
III.3.5 Ley General de Desarrollo Urbano para el Estado de Durango.....	54
III.4 Normas Oficiales Mexicanas.....	55



III.5 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).....	57
III.6 Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento.....	58
III.7 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento.....	59
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	61
IV.1. Delimitación del área de influencia.....	61
IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental	62
Topografía	70
Estado de conservación del suelo	74
Hidrología superficial	76
Calidad del Agua.....	77
Hidrología subterránea	79
Caracterización de la vegetación	86
Análisis de diversidad de la vegetación	93
Análisis de la biodiversidad de la fauna.....	110
IV.2.5. Diagnóstico ambiental	126
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	132
V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	132
V.1.1. Indicadores de impacto.....	132
V.1.2. lista indicativa de indicadores de impacto.....	133
V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación	134
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	140
VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.	140
VI.2. Impactos residuales.....	145
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	147
VII.1. Pronostico del escenario.	147
VII.1. Programa de vigilancia ambiental.....	148
VII.3. Conclusiones	149
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	150
VIII.1. Presentación de la información	150



VIII.1.1. Cartografía.....	150
VIII.1.2. Fotografías	150
VIII.1.3. Documentación legal del ejido y RFC.....	160
VIII.1.4. Acta de elección de autoridades e identificaciones	160
VIII.1.5. Acta de acuerdo para realizar el ETJ y la MIA.....	160
VIII.1.6. Planos.....	160
VIII.1.7. Programa de compensación y restauración	160
VIII.1.8. Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna.....	160
VIII.1.9. Programa de vigilancia ambiental.....	160
VIII.1.10. Proyecto de red de distribución eléctrica e hidráulica.....	160
VIII.1.11. Documentación del responsable de la elaboración de la MIA	160
VIII.1.12. Documento de Consulta (electrónico).....	160
VIII.1.13. Resumen en electrónico	160
VIII.1.14. Coordenadas de Cambio de Uso del Suelo en electrónico	160
VIII.1.15. Matriz de evaluación de impactos.....	160

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

I.1. Datos generales del proyecto

I.1.1. Nombre del proyecto

Proyecto “Complejo Turístico La Ciudad”

I.1.2. Ubicación del proyecto

La ubicación del proyecto del Complejo Turístico La Ciudad, se encuentra ubicado en el Ejido La Ciudad, Municipio de Pueblo Nuevo, Dgo.

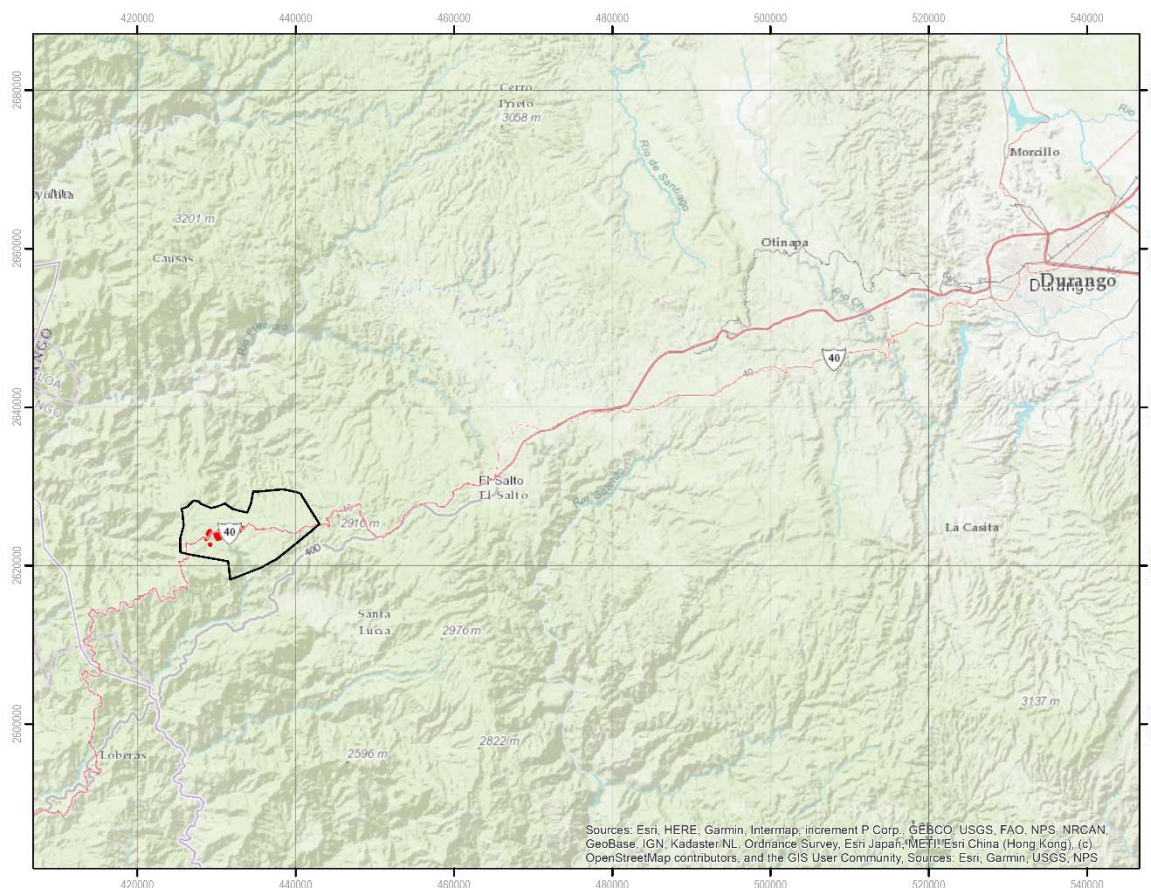


Ilustración 1.- Ubicación del sitio del proyecto en el contexto regional.

Para su acceso se recorren 148 km. de la carretera federal No. 40 en el tramo Durango – Mazatlán hasta la localidad de La Ciudad, en cuyos alrededores es donde se ubica el proyecto, en el anexo 4 se encuentra el plano de ubicación del proyecto.

El proyecto no se encuentra ubicado dentro de algunas de las zonas catalogadas con algún grado de riesgo definidas en el Atlas de Riesgos para el estado de Durango, elaborado en el año 2012.

I.1.3. Duración del proyecto

El cambio de uso de suelo de terrenos forestales contempla una duración de 10 años, cuyo inicio se considera en el año 2021 y el termino el año 2030, en este periodo se considera la etapa de preparación del sitio la cual dura 10 años, la etapa de operación y mantenimiento que consiste en construcción de cabañas, accesos e infraestructura para alojamientos de paseantes que visitan el sitio Turístico Mexiquillo se estima en 20 años, la cual puede comenzar en 2021 y terminar en 2040; la etapa de abandono del sitio no se considera, ya que en un proyecto de construcción de servicios de alojamiento permanente.

I.1.4. Presentación de la documentación legal

I.1.4.1.1 Del Ejido

En el anexo 1, se encuentra la documentación legal que ampara la propiedad del Ejido La Ciudad, municipio de Pueblo Nuevo, Dgo., quienes mediante acta de asamblea de fecha 21 de diciembre de 1997 registrada con folio matriz No. 10TM00000551 con registro PROCEDE inscrita el 29 de diciembre de 1997, así como su plano general correspondiente. Así mismo se presenta en copia certificada el acta de elección de los órganos de representación ejidal vigentes y sus identificaciones en el anexo 2 de fecha 09 de febrero de 2020, además del acta de asamblea en el anexo 3 de fecha 04 de marzo de 2020, donde se toma el acuerdo para realizar el cambio de uso del suelo y la manifestación de impacto ambiental.

I.2. Datos generales del promovente

I.2.1. Nombre o razón social

El promovente es el Ejido La Ciudad.



I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente

El RFC del promovente es ECI410228NN5, en el anexo 1 encontrara la constancia de situación fiscal.

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal

Los representantes del ejido son los que componen la mesa directiva del comisariado ejidal, integrada por los siguientes:

- Ramón Espinoza Álvarez como presidente
- María de La luz Alemán Espinoza como secretaria
- Olga Lozano Gutiérrez como tesorera

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

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

I.3.1 Nombre o razón social

Asesoría Forestal y Ambiental de Durango, S.C.

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes

El RFC del promovente es AFA 151117 S59

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Es a través de su responsable técnico y director general el Ing. Jesús Soto Rodríguez con Cedula Profesional No. 1109274



I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio

Calle Alamedas No. 109, Fraccionamiento Artemisas, C.P. 34167 en la ciudad de Durango, Dgo., teléfono (618) 836-46-79, correo electrónico jesus.sotorquez@gmail.com.

II. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1. Información general del proyecto

II.1.1. Naturaleza del proyecto

El Complejo Turístico la Ciudad pretende aprovechar el potencial turístico que tiene el Paraje Mexiquillo y contempla la ubicación en los terrenos del Ejido La Ciudad, Pueblo Nuevo, Dgo., de 491 lotes de tipo campestre de baja densidad, cuyo máximo de superficie será de 2,500 m², en una superficie de 205.76 ha., en donde se realizará la remoción gradual de vegetación de Bosque Templado en una superficie de 32.17 ha. (15.63%), para la construcción de cabañas, accesos, infraestructura eléctrica y de suministro de agua potable. Es de mencionar que dentro de este mismo polígono se encuentran algunas obras construidas que tienen procedimiento instaurado por La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), a los cuales se les contempla dentro del programa de Evaluación de Daños y el programa de Restauración.

Este complejo a su vez se enfoca a ofrecer un lugar con las condiciones de descanso y la recreación en un ambiente natural con áreas verdes de vegetación nativa conservada de bosques templados con arbolado de pinos y encinos, cascadas arroyos y lagos, cañadas y demás espacios que ofrecen vistas apreciadas.

La ubicación de este complejo ocuparía un lugar estratégico, al estar adyacente a la Zona de Reserva Ejidal Mexiquillo que ofrece diversas áreas recreativas, entre ellas áreas para caminata, miradores naturales, senderos para túneles, cascadas, tirolesas, entre otras, que integran elementos focales naturales que existen en el sitio, destacando la Cascada, el Jardín de Piedras y diversas composiciones de vegetación que son hábitat de abundante fauna.

Además de ir acorde con el área donde se pretende respetar el entorno natural, se instalarán dispositivos para el manejo en sistemas cerrados de aguas residuales, captación y uso diferenciado de aguas pluviales, promoción entre los residentes interesados de la construcción de viviendas con los conceptos de arquitectura sustentable y así contar con espacios que se integran al medio natural actual sin la modificación drástica del paisaje que actualmente domina esta zona.

En lo que respecta al Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Pueblo Nuevo, Dgo., considera al turismo como uso compatible dentro de las estrategias ecológicas, los cuales deberán contar con los sistemas y procedimientos para el manejo y disposición de los residuos sólidos urbanos, la promoción del reciclado y la reutilización de residuos, considerar la captación de aguas de lluvia y la separación de aguas residuales, la instalación de sistemas de aprovechamiento de energías alternativas y un diseño bioclimático, además de promover un mínimo impacto sobre la biodiversidad.

La vocación del complejo es para uso residencial campestre, sujeto a condiciones que solo permiten la edificación de cabañas, quintas, palapas y accesos, siendo responsabilidad del ejido y del adquiriente la

conservación y reforestación de las áreas verdes con especies nativas. Así mismo se condiciona a los que adquieran lote a respetar el 75% de la vegetación natural dentro del lote adquirido.



Ilustración 2.- Formaciones rocosas que son el atractivo visual del sitio del proyecto



Ilustración 3.- Cabañas para alojamiento de turistas existentes

II.1.2. Selección del sitio

Los lotes y las obras de cambio de uso del suelo para el proyecto se distribuyen entre lo que se conoce como la Localidad La Ciudad, en los parajes La Joya, El Rincón, Camino a Mexiquillo y El Ranchero.

II.1.2.1. Criterios ambientales

El Complejo turístico pretende respetar el entorno natural con actividades y acciones que mitiguen los impactos por las obras, además de instalar dispositivos para el manejo en sistemas cerrados de aguas residuales, captación y uso diferenciado de aguas pluviales, promoción entre los residentes interesados de la construcción de viviendas con los conceptos de arquitectura sustentable y así contar con espacios que se integran al medio natural actual sin la modificación drástica del paisaje que actualmente domina esta zona.

La etapa de preparación del sitio contempla la delimitación y señalización de los lotes, caminos, accesos y áreas de construcción, desmonte, despalde, recuperación de suelo vegetal, limpieza de material vegetal; la etapa de construcción contempla el suministro de servicios de agua potable y energía, así como la construcción de accesos y construcción de cabañas, quintas, palapas, entre otros, dentro de esta etapa se contempla todo lo relacionado con mantenimientos a caminos infraestructura de servicios y construcciones.

No se contempla la instalación de obras o actividades provisionales que apoyen al desarrollo del proyecto, ya que se dispone de lo necesario en la Localidad La Ciudad, Pueblo Nuevo, Dgo.

II.1.2.2. Criterios técnicos

El Complejo Turístico la Ciudad pretende aprovechar el potencial turístico que tiene el Paraje Mexiquillo y contempla la ubicación en los terrenos del Ejido La Ciudad, Pueblo Nuevo, Dgo., de 491 lotes de tipo campestre de baja densidad, cuyo máximo de superficie será de 2,500 m², en una superficie de 205.76 ha., en donde se realizará la remoción gradual de vegetación de Bosque Templado en una superficie de 32.17 ha. (15.63%), para la construcción de cabañas, accesos, infraestructura eléctrica y de suministro de agua potable. Es de mencionar que dentro de este mismo polígono se encuentran algunas obras construidas que tienen procedimiento instaurado por La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), a los cuales se les contempla dentro del programa de Evaluación de Daños y el programa de Restauración.

Este complejo a su vez se enfoca a ofrecer un lugar con las condiciones de descanso y la recreación en un ambiente natural con áreas verdes de vegetación nativa conservada de bosques templados con

arbolado de pinos y encinos, cascadas arroyos y lagos, cañadas y demás espacios que ofrecen vistas apreciadas.

II.1.2.3. Criterios socioeconómicos

En México, el Ecoturismo es la modalidad más ofertada y donde destacan productos, servicios y actividades turístico-recreativas muy competitivas, como la interpretación ambiental en los santuarios de mariposa monarca, de ballena gris, de tortugas y de aves. Este tipo de actividades, son la expresión de mayor compromiso para conservar los recursos naturales y culturales, impactar lo menos posible el entorno natural de los destinos, así como la mayor oportunidad para crear políticas públicas e instrumentos, que permitan que las comunidades receptoras se beneficien de la actividad turística, a través de las fuentes de ingresos que ésta deriva, así como se fomente el uso de buenas prácticas (SECTUR, 2016).

El sitio que contempla el paraje turístico Mexiquillo, inicio con la construcción de una cabaña en el año de 1997 y para 1999 comenzó operaciones como centro ecoturístico, el cual ofrece actualmente una gran cantidad de actividades ecoturísticas y de aventura, siendo el campismo, senderismo, excursionismo, rapel ciclismo, entre otras, lo que lo caracteriza como un centro turístico de alta montaña, sin embargo, este carece de los servicios de alojamientos de calidad y accesibles para satisfacer la demanda.

Los visitantes al contar con servicios de alojamiento podrán acceder a las numerosas formaciones rocosas de las que sobresale el Jardín de Piedras, caídas de agua con la muy conocida cascada Mexiquillo y Paso Resbaloso, el recorrido por el antiguo terraplén que soportaría las vías del tren que proporciona imponentes vistas y conduce a los túneles y la zona de barrancas que son otro atractivo del sitio.

La ubicación de este complejo ocuparía un lugar estratégico, al estar adyacente a la Zona de Reserva Ejidal Mexiquillo que ofrece los atractivos mencionados, diversificando las actividades productivas del ejido al segregar de su aprovechamiento forestal maderable una superficie de 205.2 ha., para destinarlas al turismo de naturaleza, aunado a esto se están generando importantes fuentes de empleo para hombres y mujeres de la localidad de la Ciudad, que van desde constructores, carpinteros, afanadoras, guías, administradoras y demás empleos permanentes.

II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización

II.1.3.1 Plano topográfico actualizado.

En la siguiente ilustración se muestra el plano topográfico actualizado, en el que se detallan las poligonales remarcadas en rojo que corresponden a los lotes y en amarillo a lo que corresponde al cambio de uso del suelo, estas sobre una imagen de satélite del área.

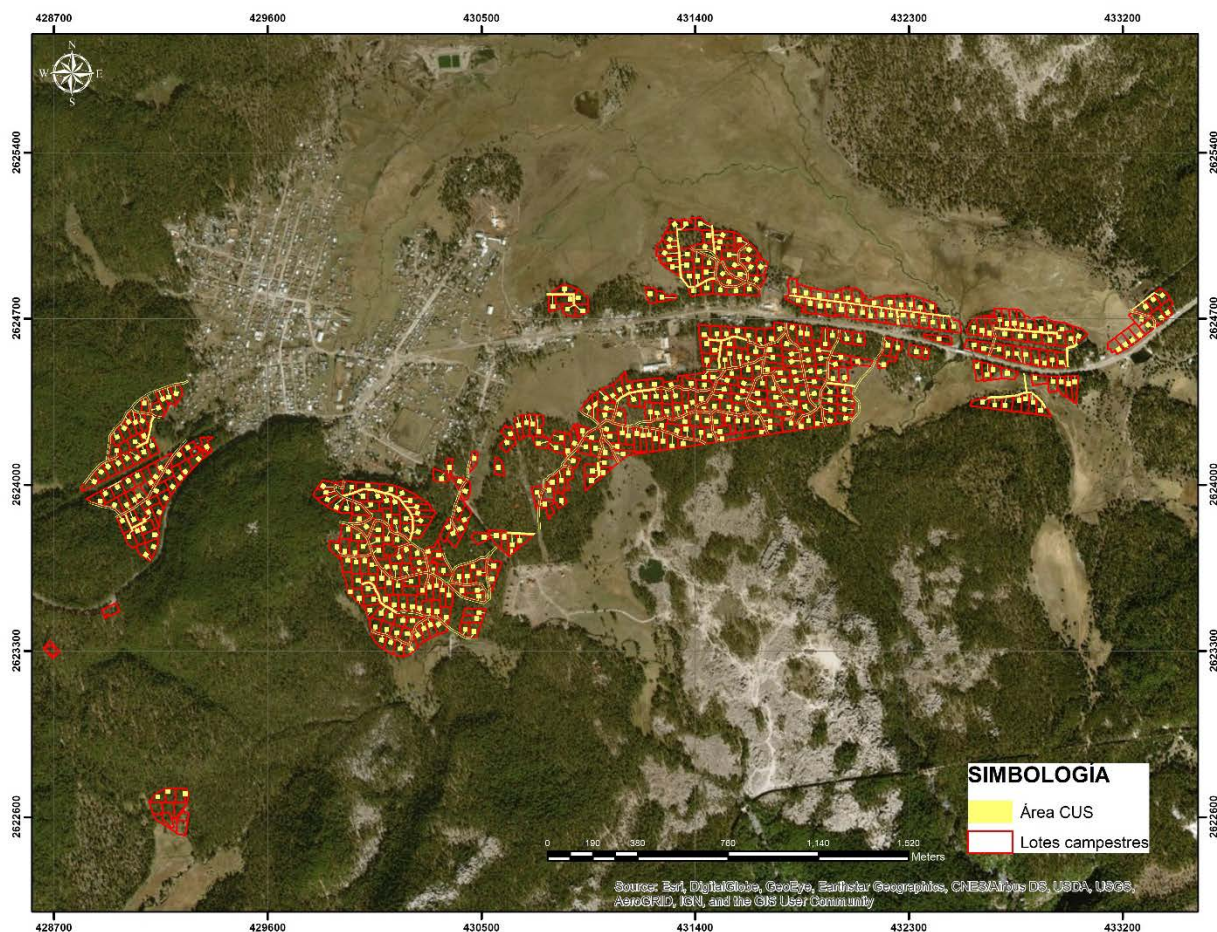


Ilustración 4.- Plano topográfico actualizado

Las coordenadas que delimitan los polígonos con la superficie solicitada a cambio de uso del suelo en terrenos forestales por la operación del proyecto “Complejo Turístico La Ciudad”, se presentan en el siguiente cuadro, las cuales están en UTM con datum WGS-84.

Las coordenadas que delimitan los polígonos considerados para cambio de uso del suelo para realizar la apertura de caminos, ampliación de caminos, accesos y áreas de construcción de los lotes suman alrededor de diez mil vértices, por tal motivo se presentan en el anexo electrónico del presente documento, dichas coordenadas se presentan en formato UTM WGS 84 región 13; con la finalidad de que éstas sean verificadas, se presentan también en archivo digital en formato Excel, formato shape file y el kml.

Cuadro 1.- Ubicación geopolítica del predio sujeto a cambio de uso del suelo.

No.	Nombre del predio	Superficie total de la propiedad en ha.	Superficie sujeta a CUSTF (predio) en ha.	Régimen de propiedad	Tipo de documento legal	Municipio	Tipo(s) de vegetación
1	Ejido La Ciudad	13,323.67	32.17	Ejidal	ADDAT	Pueblo Nuevo	Bosque de pino con claros

1	Total	13,323.67	32.17
---	-------	-----------	-------

II.1.3.1 Plano del conjunto del proyecto.

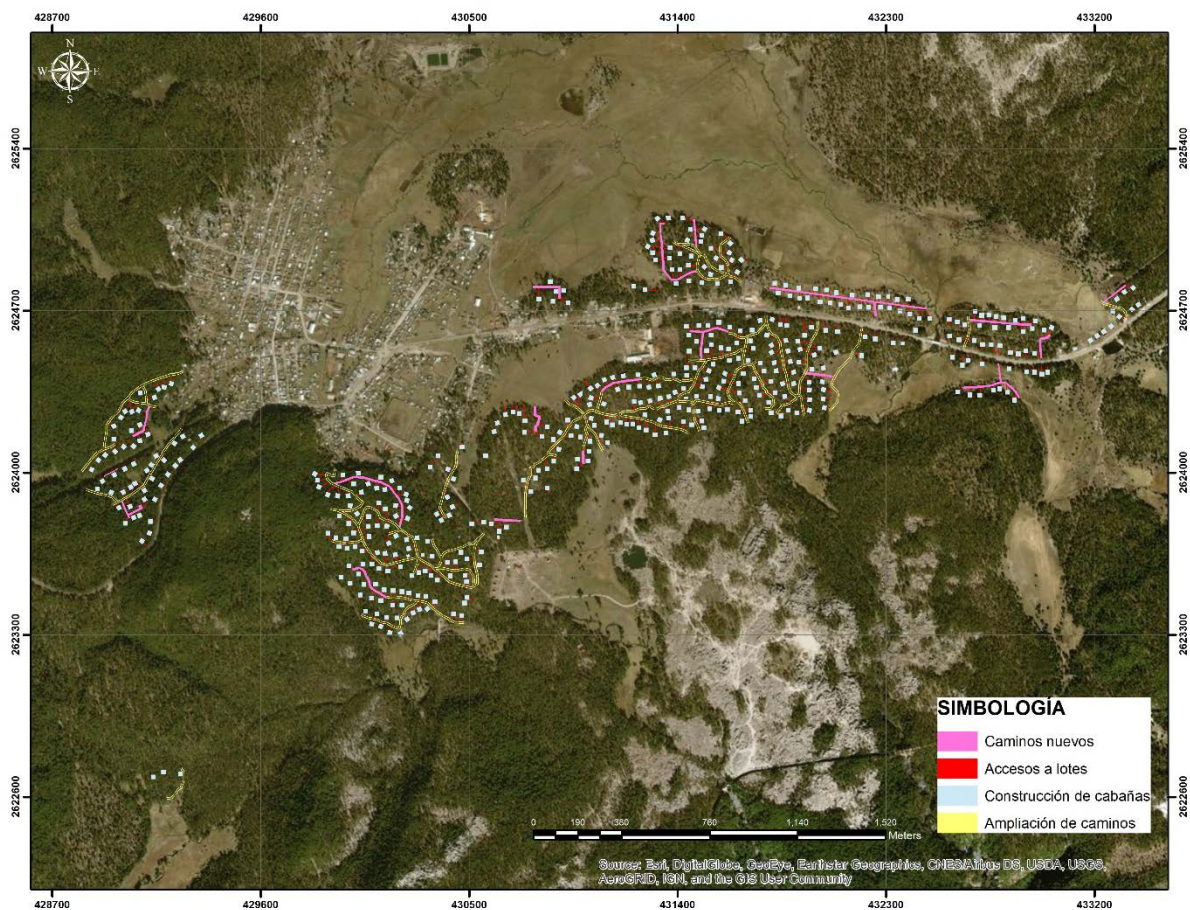


Ilustración 5.- Plano del conjunto del proyecto.

Cuadro 2.- Superficies por impactar y tipo de vegetación por obras.

Obra	Superficies (m²)		
	Bosque de pino-encino	Pastizal	Total
Accesos	28,275.37		28,275.37
Ampliaciones de caminos	55,988.39	1,513.81	57,502.20
Caminos Nuevos	37,972.92	1,836.29	39,809.20
Construcciones	196,133.44		196,133.44
Total	318,370.12	3,350.10	321,720.22

II.1.4. Inversión requerida

II.1.4.1 Inversión total requerida

La ejecución del proyecto contempla un estimado de 30 millones de pesos por instalación de la red eléctrica, 17 millones por la red de distribución de agua potable, 10 millones por pago de compensación ambiental al Fondo Forestal Mexicano, estudios y proyectos con 2.5 millones de pesos, obras de restauración y compensación por 2 millones de pesos; lo que arroja una inversión de 61.5 millones de pesos; los proyectos de instalación de la red eléctrica e hidráulica se encuentran en el Anexo No.10.

II.1.4.2 Periodo de recuperación

De momento se ha tomado el acuerdo en las asambleas, que los lotes será repartidos de manera equitativa entre los ejidatarios, para esto se dispone de 491 lotes en una superficie de 119.83 ha., los cuales tienen un valor promedio de \$ 350.00 pesos por metro cuadrado (3.5 millones de pesos por hectárea) los cuales si se vendieran se obtendrían ingresos por alrededor de 420 millones de pesos, teniendo una recuperación casi inmediata, la cual está en función de la venta o no venta de los lotes.

II.1.4.3 Costos en medidas de prevención y mitigación.

El costo estimado de las actividades de prevención, mitigación y compensación, consideradas para la ejecución del proyecto del Complejo Turístico La Ciudad son de aproximadamente 8.624 millones de pesos, como se muestran en la siguiente tabla:

Cuadro 3.- Costo de las medidas de prevención y mitigación de los impactos

ID	Medida	Tipo	Unidad de medida	Costo Unitario	Cantidad	Costo total
P1	Capacitación al personal operativo en cada una de las áreas de operación	Prevención	Curso de inducción y platicas	500	20	10,000
P2	Se restringe el movimiento de equipo y maquinaria en sitios fuera del proyecto para evitar la compactación del suelo y maltrato a la vegetación residual	Prevención	Lote de señalización	2,500	10	25,000
P3	Se prohíbe el uso de agroquímicos que puedan contaminar el suelo.	Prevención	Circular	500	1	500



ASESORÍA FORESTAL Y AMBIENTAL DE DURANGO S.C.

Calle Alameda No. 109, Fraccionamiento Artemisas, C. P. 34167, Durango, Dgo.

ID	Medida	Tipo	Unidad de medida	Costo Unitario	Cantidad	Costo total
P4	Se verificará el correcto mantenimiento de los equipos y maquinarias para evitar fugas que contaminen el suelo y el agua.	Prevención	Bitácoras	500	20	10,000
P5	Se tendrá un control adecuado sobre los combustibles y lubricantes en el sitio del proyecto, para evitar derrames.	Prevención	Incidentes	1,000	10	10,000
P6	Se respetará el patrón de drenaje natural.	Prevención	Curso de inducción y pláticas	500	2	1,000
P7	Se prohíbe el uso del fuego para realizar el control de vegetación en el desmonte.	Prevención	Pláticas y circulares	500	2	1,000
P8	Para las especies de rápido desplazamiento, se contemplan los recorridos con sonidos para motivar el desplazamiento.	Prevención	Programa de ahuyentamiento	25,000	2	50,000
P9	Para las especies de lento desplazamiento, se contemplan el programa de rescate y reubicación.	Prevención	Programa de ahuyentamiento	50,000	2	100,000
P10	Se realizarán pláticas de concientización y capacitación con el personal	Prevención	Curso de inducción y pláticas	500	1	500
P11	Se restringirá el movimiento del personal en el sitio	Prevención	Curso de inducción y pláticas	500	1	500
P12	Se colocarán carteles alusivos a la protección de la fauna.	Prevención	Carteles	2,500	10	25,000
P13	Se capacitará al personal para capturar, manipular y reubicar especies encontradas dentro del sitio del proyecto y que presenten riesgo para ellas.	Prevención	Capacitación	10,000	1	10,000
P14	Se promoverá el uso de cercas que no impidan el desplazamiento ni confinamiento de fauna	Prevención	Pláticas	500	10	5,000
P15	Se prohíbe el maltrato, extracción y caza de animales silvestres	Prevención	Curso de inducción y pláticas	500	1	500
P16	Se verificará el correcto mantenimiento de los equipos y maquinarias para evitar ruidos por encima de lo reglamentario, dando mantenimiento preventivo a los escapes.	Prevención	Inspecciones	5,000	4	20,000
P17	Se respetará el programa de mantenimiento de maquinaria y equipo para evitar al máximo las emisiones de contaminantes a la atmosfera.	Prevención	Evaluaciones	500	4	2,000
P18	Se colocarán letreros y depósitos en sitios estratégicos para los residuos sólidos urbanos	Prevención	Carteles	1,000	20	20,000



ASESORÍA FORESTAL Y AMBIENTAL DE DURANGO S.O.

Calle Alameda No. 109, Fraccionamiento Artemisas, C. P. 34167, Durango, Dgo.

ID	Medida	Tipo	Unidad de medida	Costo Unitario	Cantidad	Costo total
P29	Se definen sitios para el almacenamiento temporal de residuos de manejo especial (cartones, madera, plásticos, etc.)	Prevención	Almacén	10,000	2	20,000
M1	El suelo vegetal producto del cambio de uso del suelo será colectado, trasladado y acopiado de una manera paulatina.	Mitigación	m3	50	64,344	3,217,200
M5	Programa de restauración	Restauración	Programa	2,110,966	1	2,110,966
M8	Se retirar de manera periódica los residuos sólidos biodegradables que se generen.	Mitigación	Disposiciones	1,500	30	45,000
M10	Recolección de residuos de manera periódica (basura) y de manera diaria los residuos de desechos de alimentos para su correcta disposición y evitando así la proliferación de fauna nociva.	Mitigación	Disposiciones	1,500	365	547,500
M12	Traslado constante de los residuos generados por los trabajadores hacia los lugares correctos para su disposición final (tiraderos municipales de escombros y relleno sanitario más cercano a las zonas de estudio).	Mitigación	Disposiciones	1,500	8	12,000
C1	Programa de compensación	Compensación	Programa	2,380,613	1	2,380,613

8,624,279

II.1.5. Dimensiones del proyecto

II.1.5.1. Superficie total del predio

El Ejido la Ciudad, Municipio de pueblo Nuevo, Dgo., de acuerdo al Padrón e Historial de Núcleos Agrarios (PHINA) tiene una superficie de 13,323.67 y las superficies y porcentajes de afectación por tipo de comunidad vegetal como se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro 4.- Superficies y porcentajes por tipo de vegetación respecto al ejido la Ciudad.

Obra	Bosque de pino encino		Pastizal		Total	
	sup. (m ²)	%	sup. (m ²)	%	sup. (m ²)	%
Accesos	28,275.37	0.0212%	0.00	0.0000%	28,275.37	0.0212%
Ampliaciones de caminos	55,988.39	0.0420%	1,513.81	0.0011%	57,502.20	0.0432%
Caminos Nuevos	37,972.92	0.0285%	1,836.29	0.0014%	39,809.20	0.0299%
Construcciones	196,133.44	0.1472%	0.00	0.0000%	196,133.44	0.1472%
Total	318,370.12	0.2390%	3,350.10	0.0025%	321,720.22	0.2415%

II.1.5.2. Superficie a afectar

Superficie a afectar por el cambio de uso del suelo es de 32.172 ha., con vegetación de bosque de pino-encino y pastizal.

II.1.5.3. Superficie del proyecto

La superficie para cambio de uso del suelo de obras permanentes respecto a la superficie total del predio es del 0.2415%.

II.1.6. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.

El uso de suelo actual que presenta el sitio del proyecto es forestal maderable, además de combinarse con turismo de naturaleza y oferta servicios de alojamiento en cabañas, otra parte corresponde a áreas urbanizadas e industriales con aserraderos, en los pastizales se realiza la actividad pecuaria para la cría de ganado y lanar.

Por la ubicación en que se encuentra el proyecto, referente al Parque turístico Mexiquillo tiene un alto potencial para desarrollar proyectos relacionados con el turismo de naturaleza y servicios de apoyo para el desarrollo de alojamiento para turistas.

El sitio del proyecto no se encuentra ubicado dentro de ningún área con alguna condición especial como lo son las zonas de atención prioritaria.

II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El acceso al sitio del proyecto es transitable todo el año, el proyecto se desarrollará en una zona semi urbanizada, adyacente a la localidad de La Ciudad, por tanto, que, para el desarrollo y operación del mismo, se requiere del servicio público instalado de la de la red de agua potable y de drenaje, además del suministro de energía eléctrica, se tiene comunicación por teléfono celular y red 4G.

Los servicios requeridos para la operación del proyecto se muestran en la siguiente tabla:

Cuadro 5. - Servicios requeridos para la operación del proyecto

ETAPA	SERVICIO	DESCRIPCIÓN
Preparación del sitio	Agua	Cruda: 10 m ³ por mes y el suministro será realizado en vehículos cisterna. Potable: para servicios se requieren de 5 m ³ mensuales y para consumo 0.5 m ³ mensuales y serán abastecidos principalmente en garrafones de 20 litros (consumo estimado de 60 litros diarios).
	Drenaje	Serán colocadas letrinas portátiles, las cuales será contratadas a empresas que provean este servicio.
	Manejo de residuos	Especiales: Serán generados residuos vegetales Sólidos urbanos: Se estima una generación per cápita de 0.75 kg. por persona diaria, la cual será colocada en depósitos con tapa para cuando se junte una cantidad considerable, sea trasladada al relleno sanitario más cercano.
	Combustibles y lubricantes	Serán abastecidos en la estación de servicio de La Ciudad, Pueblo Nuevo, Dgo., los cuales abastecerán cuando se requiera.
	Comunicación	El sitio del proyecto tiene red de telefonía celular y red 4G para datos
Construcción y operación	Agua	Cruda: 30 m ³ mensuales y el suministro será realizado en vehículos cisterna. Potable: 50 m ³ mensuales para servicios y para consumo 10 m ³ mensuales y serán abastecidos principalmente en garrafones de 20

ETAPA	SERVICIO	DESCRIPCIÓN
		litros (consumo estimado de 400 litros diarios).
	Drenaje	Serán colocados biodigestores que cumplan con la NOM-006-CONAGUA-1997 que capture las descargas y en donde hay red de drenaje municipal serán conectados previa contratación con el municipio.
	Manejo de residuos	Especiales: Serán generados plásticos, madera y cartones de embalajes de refacciones o materiales. Sólidos urbanos: Se estima una generación per cápita de 0.75 kg. por persona diaria, la cual será colocada en depósitos con tapa para cuando se junte una cantidad considerable, sea trasladada al relleno sanitario más cercano.
	Combustibles y lubricantes	Serán abastecidos en la estación de servicio de La Ciudad, Pueblo Nuevo, Dgo., los cuales abastecerán cuando se requiera.
	Comunicación	El sitio del proyecto tiene red de telefonía celular y red 4G para datos

Los servicios de agua serán trasladados desde la Ciudad, Pueblo Nuevo, Dgo.

II.2. Características particulares del proyecto

La ejecución del proyecto Complejo Turístico La Ciudad considera solo tres etapas, la primera consiste en la obtención de permisos, la segunda en preparación del sitio y la tercera en la operación y el mantenimiento; después de la obtención de los permisos de cambio de uso del suelo e impacto ambiental, se describen a continuación, resaltando las características y su relación con la alteración del ambiente.

Preparación del sitio: Previa autorización de cambio de uso de suelo e impacto ambiental, se procede a realizar la delimitación de las áreas que serán sometidas a cambio de uso del suelo, donde también se realizarán acciones para ahuyentar la fauna de fácil desplazamiento, la de lento desplazamiento se captura y se liberará en sitios aledaños al proyecto (sin que la ponga en riesgo), se realiza el desmonte gradual en un periodo de 10 años, se realiza el manejo de los residuos vegetales y se procede a realizar el despalle y a la recuperación de suelo vegetal para disponerlo en un sitio dentro del proyecto. Se realiza la construcción, ampliación de caminos y accesos, además de la instalación de la infraestructura eléctrica e hidráulica para la operación del proyecto.

Operación y mantenimiento: consiste en la construcción de cabañas, asadores, palapas, estacionamientos, entre otras obras para proporcionar servicios de alojamiento a turistas, respetando y estando en armonía con el entorno natural.

II.2.1. Programa de Trabajo

De acuerdo al programa de trabajo, en lo que corresponde a la etapa de preparación del sitio es donde se consideran las actividades de cambio de uso del suelo, se menciona que en un periodo de 10 años es cuando se realizara el cambio de uso de suelo en una superficie de 32.17 ha.; la construcción de cabañas e instalación de infraestructura hidráulica y eléctrica, se estará realizando también de manera gradual en el mismo periodo, la operación y el mantenimiento, así como la etapa de abandono no están definidas por la propia naturaleza del proyecto.

Cuadro 5.- Programa de trabajo del proyecto Complejo Turístico La Ciudad



II.2.1.1 Estudios de campo y gabinete

II.2.1.1.1 Estudio técnico justificativo por cambio de uso del suelo en terrenos forestales

El Estudio Técnico Justificativo, es el documento que el interesado debe presentar junto con la solicitud de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales ante la autoridad competente de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Dicho estudio se ciñe a la presentación de información técnica de campo, así como de gabinete obtenida a través de consultas en fuentes académicas y de investigación debidamente reconocidas, con la finalidad de obtener la evidencia suficiente para demostrar la viabilidad de llevar a cabo la remoción de la vegetación en un terreno forestal y por ende demostrar la excepción de la autorización, en los términos que establece el artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Con el propósito de orientar en la integración de la información vertida en los Estudios Técnicos Justificativos y cuyo contenido se establece en el artículo 121 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, se elaboró la guía que pretende abordar las particularidades que deben contener cada uno de los capítulos que lo conforman y cuyo contenido permita al interesado demostrar técnicamente que éste es viable, al desahogar los supuestos normativos de excepción.

A la par de la MIA se realizó el Estudio técnico justificativo para cambio de uso de suelos en terrenos forestales, mismo que se elaboró en apego a la mencionada guía y este se encuentra remitido en la Delegación Durango, el cual obtiene como resultados el volumen maderable ha generado se desglosa en los siguientes cuadros:

Cuadro 6.- Volumen a remover por la ejecución del proyecto

Tipo de vegetación	Especie	Nombre común	Número de individuos	ETR m ³
Bosque de pino encino	<i>Arbutus madrensis</i>	Madroño	219	48.611
	<i>Juniperus deppeana</i>	Táscate	5,870	321.348
	<i>Pinus ayacahuite</i>	Pinabete	876	85.836
	<i>Pinus cooperi</i>	Pino chino	11,780	3,302.273
	<i>Pinus durangensis</i>	Pino alazán	3,900	1,831.546
	<i>Quercus rugosa</i>	Encino	139	0.120
	<i>Quercus sideroxyla</i>	Encino	497	484.140
	Total		23,341	6,073.874

II.2.1.1.2 Programa de restauración y compensación

La tasa anual de erosión hídrica estimada para las condiciones actuales es de 0.83 ton/ha/año, aplicándolo a la superficie del proyecto solicitadas para Cambio de Uso del Suelo (CUS) que es de 32.17 ha., tenemos que la erosión hídrica que se presenta hoy en día en la superficie a afectar es de 26.70 ton/año. Por otro lado, en relación a la tasa de erosión hídrica estimada con la aplicación del CUS, removiendo la vegetación contara con una tasa de 83.24 ton/ha/año, por lo que extrapolando al área del proyecto CUS, entonces si se realiza el cambio de uso del suelo se estarían afectando 32.17 ha., a razón de 83.24 t/ha por año, se tendría una pérdida de suelo por la erosión hídrica de 2,677.83 ton/año.

Respecto a la afectación del proyecto, se estimó en el análisis del balance hídrico con y sin proyecto en la superficie donde se pretende llevar a cabo el CUS cuya superficie es de 32.17 ha., se estarán dejando de infiltrar 50,571.12 m³, además se tendrá un aumento del escurrimiento superficial de 46,253.64 m³ y un aumento en la evo-transpiración de 4,317.49 m³.

La ejecución del programa de restauración y compensación trata de equilibrar los impactos detectados por la ejecución del proyecto, revirtiendo los impactos ambientales negativos severos con la ejecución de obras de protección y exclusión del ganado, restauración y conservación de suelo, reforestación y actividades de mantenimiento por un periodo de cinco años, todo con asesoría técnica para una correcta aplicación de las metodologías y obtener lo resultados esperados.

II.2.1.1.3 Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna

El programa se implementará como medida de mitigación hacia los impactos ambientales que se presenten durante la realización del Proyecto del Complejo Turístico La Ciudad, con la finalidad de establecer medidas de mitigación que favorezcan la protección y conservación sobre las comunidades, poblaciones o individuos de fauna que se vean afectados por la ejecución del mencionado proyecto de exploración. Las etapas del proyecto que inciden de manera negativa sobre la fauna son la preparación del sitio, construcción y operación, afectando el hábitat que ocupa la fauna con la por la actividad de la remoción de vegetación, tráfico de equipo y maquinaria, además de la construcción de zanjas para la red eléctrica y de agua potable que pueden atrapar fauna; por tal motivo, se llevarán a cabo las medidas que prevengan o mitiguen las afectaciones potenciales a individuos reptiles y pequeños mamíferos, principalmente, toda vez que la alta movilidad de las aves y mamíferos mayores las hace menos susceptibles a las afectaciones ocasionadas por el proyecto.

El programa está encaminado principalmente al rescate de fauna silvestre que se vería afectada durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto minero; principalmente para aquellas especies que presenten algún valor ecológico, cultural, económico y que estén enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

El término "rescate" se deberá entender como la acción de liberar a un organismo de alguna amenaza y devolverlo al lugar de donde fue extraído o algún sitio que presente condiciones similares y el término

"protección", se refiere a preservar los hábitats naturales y ecosistemas frágiles de alteración, además de aprovechar de manera racional y sostenidamente los recursos naturales, a fin de salvaguardar la diversidad genética de las especies, particularmente las endémicas, amenazadas y en alguna categoría de riesgo, por otro lado, la "conservación", es un término que se emplea para denominar todas las actividades que ayuden a mantener la calidad y cantidad de los recursos naturales; por último, el concepto de "manejo", se refiere a los métodos y técnicas que permitan manipular a los individuos de fauna que tengan que ser rescatados, conservados o protegidos.

II.2.1.1.4 Análisis físico químico y biológico para evaluar la calidad del agua

Se realizó el análisis físico y microbiológico de muestras de agua tomadas dentro del proyecto, principalmente en las piletas donde se distribuye el agua y en el arroyo que cruza una parte del polígono del proyecto, dichos análisis se realizaron por la fundación produce Durango, A.C. y los certificados microbiológicos y de calidad del agua se anexan al presente documento; en resumen, los resultados son los siguientes:

1. Muestra tomada en la parte lateral del proyecto, que servirá como indicador para puntos de monitoreos posteriores es la tomada en la parte de debajo de la cortina colapsada de la Presa Mexiquillo, la cual presenta los siguientes resultados: Agua con una conductividad eléctrica baja, tiene alto contenido de calcio que contiene 74 gramos por cada 1,000 litros de agua, buen contenido de magnesio tiene 23 gramos por cada 1,000 litros de agua, azufre 2 gramos por 1000 litros de agua, la cantidad de bicarbonatos es muy alta con 6.1 meq/l, no contiene metales pesados a base de hierro el cobre es bajo. El oxígeno disuelto es muy bajo, 0.4 ppm el contenido de nitratos es 3.0 agua es blanda. **EN SINTESIS APTA PARA CONSUMO HUMANO, Y PARA USO PECUARIO**, no contiene sólidos en suspensión. En lo que respecta al análisis bacteriológico se observó con cambio de color, indica presencia de microorganismos fecales. En este análisis no hay cambio de color, por lo tanto, es agua apta para uso humano y para uso pecuario. A 72 horas de incubación.
2. Muestra tomada dentro del proyecto en La Pila El Rincón donde se tiene actualmente Agua con una conductividad eléctrica baja, tiene alto contenido de calcio que contiene 57 gramos por cada 1,000 litros de agua, buen contenido de magnesio tiene 20 gramos por cada 1,000 litros de agua, azufre 4 gramos por 1,000 litros de agua, la cantidad de bicarbonatos es muy alta con 4.88 meq/l, no contiene metales pesados a base de hierro el cobre es bajo. El oxígeno disuelto es muy bajo, 0.5 ppm el contenido de nitratos es 6.68 permite el crecimiento de bacterias. El agua es blanda. **EN SINTESIS NO APTA PARA CONSUMO HUMANO**, no contiene sólidos en suspensión. En lo que respecta al análisis bacteriológico se observó con cambio de color, indica presencia de microorganismos fecales. En este análisis hay cambio de color, por lo tanto, es agua no apta para uso humano y si para uso pecuario. A 72 horas de incubación. Requiere aplicar una pastilla de cloro por cada 1,000 litros de agua.

3. Muestra de agua de la Pila ubicada en la subida a Mexiquillo, con agua con una conductividad eléctrica baja, tiene alto contenido de calcio que contiene 60 gramos por cada 1,000 litros de agua, buen contenido de magnesio tiene 18 gramos por cada 1,000 litros de agua, azufre 2 gramos por 1000 litros de agua, la cantidad de bicarbonatos es alta con 4.88 meq/l, no contiene metales pesados a base de hierro el cobre es bajo. El oxígeno disuelto es muy bajo, menor al 2 % ya que el contenido de nitratos es bajo y no permite el crecimiento de bacterias. El agua es semidura debido a la presencia de sales a base de calcio y magnesio y sodio. **EN SINTESIS NO APTA PARA CONSUMO HUMANO**, no contiene sólidos en suspensión. Muy alta en calcio y azufre, útiles para prevenir la descalcificación y el azufre para la prevención de enfermedades por hongos. Con cambio de color, indica presencia de microorganismos fecales. En este análisis no hay cambio de color, por lo tanto, es agua no apta para uso humano y si para uso pecuario. A 72 horas de incubación. Requiere aplicar una pastilla de cloro por cada 1,000 litros de agua

4. En la muestra sacada del Arroyo a la salida del proyecto se encontró agua con una conductividad eléctrica baja, tiene alto contenido de calcio que contiene 90 gramos por cada 1,000 litros de agua, buen contenido de magnesio tiene 17 gramos por cada 1000 litros de agua, azufre 6 gramos por 1000 litros de agua, la cantidad de bicarbonatos es muy alta con 6.1 meq/l, no contiene metales pesados a base de hierro el cobre es bajo. El oxígeno disuelto es muy bajo, 0.5 ppm el contenido de nitratos es 3.4. El agua es blanda. **EN SINTESIS NO APTA PARA CONSUMO HUMANO, PERO SI PARA USO PECUARIO**, no contiene sólidos en suspensión. Requiere aplicar una pastilla de cloro por cada 1,000 litros de agua. El análisis bacteriológico observo cambio de color, indica presencia de microorganismos fecales. En este análisis hay cambio de color, por lo tanto, es agua no apta para uso humano y si para uso pecuario. A 72 horas de incubación.

II.2.1.1.5 Taller participativo

Se realizo un taller participativo con el Nombre “Valoración del turismo de naturaleza” en el Ejido la Ciudad, pueblo nuevo Durango, impartido en el Auditorio Ejidal con el siguiente temario por día:

Día miércoles 03 de junio de 2020

HORARIO	TEMA - ACTIVIDAD
10:00 a 10:30	Registro de participantes
10:30 a 11:45	Presentación y exposición de motivos
10:45 a 11:20	Dinámicas “Reglas del juego y Que espero del taller”
11:20 a 12:35	Turismo de Naturaleza, vertientes, elementos y actividades
12:35 a 12:45	Receso
12:45 a 1:45	Planeación, impactos y productos del turismo de naturaleza
1:45 a 2:00	Conclusiones

Día jueves 04 de junio de 2020

HORARIO	TEMA - ACTIVIDAD
10:00 a 10:15	Registro de participantes
10:15 a 11:30	Legislación y normatividad
11:30 a 12:30	Avances de los estudios ambientales
12:30 a 12:45	Receso
12:45 a 1:45	Análisis de impactos
1:45 a 2:00	Conclusiones

Día viernes 05 de junio de 2020

HORARIO	TEMA - ACTIVIDAD
10:00 a 10:15	Registro de participantes
10:15 a 12:00	Importancia de reglamentar el turismo de naturaleza
12:00 a 1:45	Análisis de la propuesta del área a destinar al turismo de naturaleza
1:45 a 2:00	Conclusiones
2:00 a 20:30	Clausura y entrega de reconocimientos



Ilustración 6.- Participantes del taller con su reconocimiento.

II.2.1.1.6 Recorridos de campo con la comisión ejidal

Se realizaron recorridos en el área para cambio de uso del suelo, en la que participaron ejidatarios, consultores y asesores técnicos, cabañeros y trabajadores, así como la mesa directiva ejidal y el consejo de vigilancia, a fin de evaluar las generalidades del área, en las cuales se establecieron propuestas para mejorar la ejecución del proyecto.



Ilustración 7.- Recorridos de campo en el área del proyecto.

II.2.2. Preparación del sitio

II.2.2.1. Delimitación y señalización

Esta actividad consistirá en delimitar con estacas, cinta plástica marcadora o cualquier otro medio, las áreas que serán desplantadas con el objeto de tener bien definidas las áreas a cambio de uso del suelo, con lo cual se evitara afectar espacios destinados a la conservación (áreas verdes con vegetación natural). Considera también el marcado de arbolado mayor de 10 cm de diámetro normal de especies maderables mediante martillo marcador con la homoclave del responsable técnico.

II.2.2.2. Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna

Un aspecto importante antes de realizar el desplante es implementar el Programa de Rescate y Protección de Fauna. Dicho programa se presenta anexo, en el cual se describen todas las actividades y metodologías a utilizar para llevarlo a cabo.

II.2.2.3. Desmonte y despalde

El desmonte consiste en la eliminación de la vegetación no susceptible de rescate, donde por ser vegetación maderable se requiere el apoyo de medios mecánicos y manuales como motosierras, hachas y machetes, para posteriormente ser dimensionados y extraídos con apoyo de grúas forestales y camiones de carga. Esta actividad será realizada de manera gradual en un periodo de 10 años. El despalde del terreno consiste en retirar la capa superficial (tierra vegetal) que por sus características mecánicas no es adecuada para el desplante de construcciones; se ejecutará en terrenos que contengan material tipo I o II. El espesor de la capa a despaldar por lo general será de 20 cm o el que especifique el área del proyecto.

II.2.2.4. Control de los productos y subproductos forestales

Se procederá a realizar la limpieza del terreno, con el objetivo de retirar del sitio los residuos generados por el desmonte y despalde del terreno. Los productos y subproductos forestales serán acomodados en las orillas de las áreas de trabajo y estos utilizados como energéticos para calentar alimentos por parte del personal operativo que labora en la obra. Se calcula un volumen de 6,073.874 m³ de productos forestales procedentes de 23,341 individuos, que proveerán materias primas forestales, principalmente de pino, encino y táscate.

II.2.2.5. Recuperación de suelo vegetal

El suelo vegetal proveniente del área desmontada será trasladado al sitio para depósito, para evitar que se mezcle con el suelo mineral inerte, a fin de reutilizarlo en las obras de restauración.

II.2.2.6. Limpieza de material vegetal

El material vegetal como ramas y hojas de la vegetación derribada, así como las hierbas, arbustos y pastos será limpiado del área llevándolo a revolverlo en el banco de suelo vegetal recuperado, previa trituración.

II.2.1.7 Apertura de caminos

Con la finalidad de extraer los volúmenes de las materias primas forestales (trocería) se realizará la apertura de caminos en las áreas autorizadas, para esto se requiere del apoyo de maquinaria pesada; con los caminos abiertos se procede además a realizar las maniobras de limpieza y recuperación del suelo vegetal.

II.2.1.8 Labores de restauración y compensación

Se contempla el programa de vigilancia ambiental para garantizar el cumplimiento de las medias para prevenir, mitigar, restaurar y compensar los impactos ocasionados por la ejecución del proyecto en el cambio de uso del suelo.

II.2.1.9 Informes periódicos

En cada una de las etapas antes mencionadas se estará llevando una bitácora la cual servirá como evidencia para la presentación de los informes en apego al programa de vigilancia.

II.2.3 Obras provisionales, asociadas y servicios requeridos

Las obras de apoyo provisionales corresponden a aquellas que se requieren para proveer servicios antes de la construcción de las obras permanente, siendo necesario únicamente la instalación de letrinas portátiles, no requiriendo campamentos, ya que se estarán trasladando al poblado La Ciudad para pernoctar y para su aseo personal; el siguiente cuadro se describen las dimensiones y condiciones y características de diseño que favorecen a mitigar los impactos negativos al ambiente, remarcando que la superficie donde se consideran estas obras se contempla el cambio de uso del suelo y las medidas de mitigación, restauración y compensación.

Cuadro 7.- Superficies por tipo de obras.

Tipo de obras	Descripción	Cantidad	Superficie (m ²)	% del total del CUS
Eventual	Letrinas portátiles	1	5	0.000
Total			5	0.000

II.2.4. Etapa de construcción

El proyecto contempla la ampliación y apertura de caminos, accesos y áreas destinadas a la construcción de cabañas, palapas y otros complementos para servicios de alojamiento; además de la proyección de la construcción de la red de suministro de eléctrica y la red de agua potable, las cuales se describen a continuación:

II.2.4.1 Ampliación de caminos

La ampliación de caminos consiste básicamente en ampliar las brechas actuales del sitio del proyecto, dicha ampliación corresponde a 2.5 metros para cada lado de la brecha, con la finalidad de que en estas ampliaciones se instale la red eléctrica y la red hidráulica. Estas ampliaciones ocasionarán cortes y rellenos del terreno, así como la compactación del suelo para evitar encharcamientos y atascaderos, facilitando el tráfico vehicular.

II.2.4.2 Construcción de caminos

Derivado de la distribución de los lotes fue necesario la proyección de caminos y espacios para tendido de la red eléctrica e hidráulica. Estos corresponden a un ancho de 10 metros. Estas construcciones ocasionarán cortes y rellenos del terreno, así como la compactación del suelo para evitar encharcamientos y atascaderos, facilitando el tráfico vehicular.

II.2.4.3 Construcción de accesos

Estos accesos corresponden a la apertura de un camino de un ancho de 4 metros que conecta a los caminos principales con la construcción de cada lote. Estas ampliaciones ocasionarán cortes y rellenos del terreno, así como la compactación del suelo para evitar encharcamientos y atascaderos, facilitando el tráfico vehicular.

II.2.4.4 Construcción de cabañas y otras obras

La construcción de cabañas y otras obras complementarias como cocheras, estacionamiento, banquetas, palapas, asadores, entre otros serán destinados a una superficie máxima de 400 m² por lote, misma que se considera en las coordenadas de cambio de uso del suelo. Para su construcción se contempla la excavación, nivelación y en su caso relleno, cimentación, instalaciones diversas (eléctrica, hidráulica y de gas), albañilería, carpintería, herrería y limpieza del sitio.

II.2.4.5 Red eléctrica

La electrificación del proyecto propiedad del Ejido La Ciudad se llevará a cabo para suministrar energía eléctrica a los lotes para cabañas campestres con una carga por lote de 1.1 KVA utilizando la opción sistema primario selectivo operación radial aéreo en media tensión y para baja tensión la opción de distribución radial desde los bancos de transformación hasta los lotes.

Se utilizarán transformadores monofásico tipo aéreo de 5 KVA, 10 KVA y 15 KVA, con un voltaje de operación en alta tensión de 34.5 KV y en baja tensión de 240/120 voltios.

Para la red de distribución se utilizarán postes CR 12-750 y será variante el uso de retenidas RSA, RDA, RTA según la necesidad de cada poste, la retenida de banqueta (RBA) se utilizará para puntos de deflexión.

En baja tensión se utilizará cable AI XLP cal. 1/0 600 Volt para baja tensión, bastidores y aislantes según sea la necesidad conforme al proyecto.

Media tensión:

- La red de distribución primaria del fraccionamiento será del tipo aéreo utilizando un sistema 3 Fase – 4 Hilos con un suministro de 34,500 Volts y se muestra en el plano IE-01 de media tensión.
- La red de distribución primaria será de tipo aérea, y se utilizará en los ramales cable ACSR, calibre 1/0 por fase según sea el caso y cable ACSR CAL. 1/0 para neutro corrido.
- La caída máxima de tensión no deberá exceder del 1% en condiciones normales de operación en 34.5 kv y la trayectoria de los circuitos será a lo largo de aceras y camellones en la vía pública.
- Se instalarán transformadores con voltaje de operación en media tensión de 34.5 KV y en baja tensión de 240/120 voltios con derivaciones de 1.0 % cada uno, 2 arriba y 2 abajo del voltaje primario.
- Las estructuras de soporte del cable serán por medio de estructuras en todos los postes.

Baja tensión:

- La red de distribución de baja tensión será de 2 fase, 3 hilos, se instalarán hasta 4 circuitos como máximo por cada transformador de distribución (ver cuadro de transformadores del plano IE-02, plano general de baja tensión).
- Se utilizará cable triplex AL-XLP (2+1) aislamiento de cadena cruzada para 600 volts cumpliendo con la especificación de la norma de CFE. Dependiendo del cálculo de regulación y caída de voltaje se utilizarán los calibres 3/0 – 1/0 ó 1/0 – 2, los cables serán de una sola pieza
- El cable neutro se aterrizará en el último poste de cada circuito a través de un electrodo de tierra por medio de carga abrazadera mecánica.
- La longitud máxima de los circuitos de baja tensión desde las terminales del transformador hasta el remate del circuito será como máximo 200 mts.
- La caída máxima de tensión no debe exceder el 3% y las perdidas no deben exceder el 2%.
- Se instalarán postes para baja tensión tipo CR 9 - 400 para la distribución de cable TRIPLEX y conexión de acometidas.
- Cada lote deberá contar con un murete armado de concreto y varilla para medición con las especificaciones que se muestran en el plano IE-12 Detalles de Obra Civil.
- Los cables serán de una sola pieza y la mufa de cada lote no podrá exceder la distancia máxima permitida por la norma de CFE la cual es de 30 m.

Características de los transformadores

- Para zonas tipo normal de acuerdo a las condiciones climatológicas que imperan en la región. Los transformadores son del tipo de distribución monofásicos norma K con voltaje de operación en alta tensión de 34.5 KV y en baja tensión de 240/120 voltios con derivaciones de 1.0 % cada uno, 2 arriba y 2 abajo del voltaje primario y las capacidades a utilizar son de 5, 10 y 15 Kva.
- Para la selección de la capacidad de los transformadores se consideró la demanda por lote asignada por la Comisión Federal de Electricidad según la factibilidad de servicio autorizada.

Para viviendas de un fraccionamiento CAMPESTRE es de 1 Kw por lote considerando el incremento de carga futura. Por lo que se asigna 1.1 KVA por lote por el factor de coincidencia correspondiente al número de lotes a servir, los cuales no excedan del 100 % de la capacidad de los bancos de transformación.

- El neutro será aterrizado en los siguientes puntos:
 - a) Estructura del transformador (incluyendo el tanque del transformador)
 - b) El neutro de la red de baja tensión al sistema de tierras.
 - c) El neutro se aterrizará en cada poste de remate del circuito secundario.
 - d) Partes metálicas de equipo eléctrico con conexión a tierra.

cada punto en particular deberá tener como máximo los valores de resistencia de tierra siguientes: 10 ohms en tiempo de secas y 5 ohms en tiempo de lluvia.

NOTA:

- 1) El conductor primario será de un calibre mínimo del No.1/0 de AL, con un por ciento de caída de tensión de 1 % en las tres fases y Neutro corrido.
- 2) Toda la construcción se hará conforme a las normas de C. F. E. para la electrificación de fraccionamientos o colonias aéreas.
- 3) Cualquier cambio con el proyecto se notificará por escrito y deberá solicitar su aprobación correspondiente a C. F. E.
- 4) Se entregarán anexos a la memoria los certificados de materiales y equipos de aceptación del laboratorio de C. F. E. de:

- ✓ Transformadores
- ✓ Aisladores
- ✓ Apartarrayos
- ✓ Postes
- ✓ Conductores
- ✓ Cortacircuitos
- ✓ Fusibles
- ✓ Herrajes

II.2.4. Red hidráulica

Parte de la construcción de un tanque de almacenamiento de agua potable de 500 m³ de capacidad en láminas empernadas y de vidrio fusionado al acero con altura de 7.23 y 9.43 m de diámetro, mismo que considera un techo geodésico de aluminio, entradas de hombre de techo e inferior para inspección, juego de escalera, jaula de seguridad y plataforma de seguridad.

También considera la excavación para la formación de zanjas para un volumen de 5,483.37 m³, el apisonado al 85% con el material producto de la excavación, en el que se instalará la tubería de alta densidad de 2" y 4", la construcción de 155 atraques de cemento, el relleno de zanjas, construcción de cajas de operación para la instalación de válvulas reductoras de presión para tuberías y colocación de tomas domiciliarias en cada lote.

II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento

Esta etapa inicia con el retiro y desmantelamiento de las instalaciones temporales, en la que se incluye el retiro de las letrinas móviles y el retiro de todo tipo de residuos de manejo especial y sólidos urbanos.

Posteriormente se enfocan a las actividades de conservación y mantenimiento de las instalaciones y demás servicios existentes para que el complejo turístico proporcione un confort para los usuarios y turistas, siendo básicos la limpieza con el manejo y disposición adecuado de los residuos sólidos urbanos, limpieza y mantenimiento de fosas sépticas y biodigestores, mantenimiento de arbolado y áreas verdes, mantenimiento de cercas perimetrales, así como los caminos de acceso.

Los residuos generados en esta etapa, así como el tipo y cantidad de emisiones a la atmósfera y aguas residuales, no tienen una estimación específica del volumen a generar, ya que este depende del número y de las condiciones del momento, por tal motivo el complejo deberá apearse a las medidas de mitigación planteadas para prevenir los impactos al ambiente. Así mismo es de mencionar que no se tiene contemplada la ejecución de algún programa de control y manejo de malezas ni de fauna nociva.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

No se tienen consideradas otras obras asociadas a la ejecución del proyecto distintas a las mencionadas.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

Por la naturaleza del proyecto, la etapa de abandono no aplica, ya que se considera un proyecto permanente o con un tiempo de vida útil superior a los 50 años.

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

Los residuos se definen en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) como aquellos materiales o productos cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentran en estado sólido o semisólido, líquido o gaseoso y que se contienen en recipientes o depósitos; pueden ser susceptibles de ser valorizados o requieren sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en la misma. En función de sus características y orígenes, se les clasifica en tres grandes grupos: residuos sólidos urbanos (RSU), residuos de manejo especial (RME) y residuos peligrosos (RP).

Los residuos sólidos urbanos: son los que se generan en las casas habitación como resultado de la eliminación de los materiales que se utilizan en las actividades domésticas (p. e., de los productos de consumo y sus envases, embalajes o empaques) o los que provienen también de cualquier otra actividad que se desarrolla dentro de los establecimientos o en la vía pública, con características domiciliarias, y los resultantes de las vías y lugares públicos siempre que no sean considerados como residuos de otra índole.

Los residuos de manejo especial: son aquéllos generados en los procesos productivos que no reúnen las características para ser considerados residuos sólidos urbanos o peligrosos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.

Los residuos peligrosos: son entre estos desechos se encuentran los residuos peligrosos, definidos como aquellos que poseen alguna de las características CRETIB que les confieren peligrosidad (corrosividad, C; reactividad, R; explosividad, E; toxicidad, T; inflamabilidad, I; o ser biológico-infecciosos, B), así como los envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados, según lo establece la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR). La norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005 establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

Cuadro 8.- Generación de residuos, su manejo y disposición por etapa del proyecto.

Etapa	Clasificación	Tipo	Estado	Manejo y disposición
Preparación del sitio	Sólidos urbanos	Basura*	Sólido	Colocación de cestos con tapa y etiquetas distribuidos en las áreas operativas y con una recolección diaria; traslado al relleno sanitario de la Ciudad, con la generación

Etapa	Clasificación	Tipo	Estado	Manejo y disposición
				de bitácora.
	Manejo especial	Vegetal	Sólido	Picado y esparcido; recolección para uso como energético doméstico
	Manejo especial	Aguas residuales	Líquido	Se contará con la instalación de una letrina portátil, la cual el proveedor del servicio les dará mantenimiento periódico, llevándose los residuos y dándoles un tratamiento adecuado en la planta tratadora de aguas residuales de la Ciudad.
	Manejo especial	Suelo vegetal	Sólido	Recolección de la papa superficial de suelo y acopio en un banco, para disponerlo en las actividades de restauración y áreas verdes.
Construcción	Sólidos urbanos	Basura*	Sólido	Colocación de cestos con tapa y etiquetas distribuidos en las áreas operativas y con una recolección diaria; traslado al relleno sanitario de la Ciudad, con la generación de bitácora.
	Manejo especial	Aguas residuales	Líquido	Se contará con la instalación de una letrina portátil por construcción, la cual el proveedor del servicio les dará mantenimiento periódico, llevándose los residuos y dándoles un tratamiento adecuado en la planta tratadora de aguas residuales de la Ciudad. Siendo responsabilidad del propietario del lote adquirir este servicio
	Manejo especial	Escombro	Sólido	Se realizará convenio con el municipio para que defina el sitio de disposición de los escombros, del cual de manera inicial en la obra serán reutilizados para rellenos los cuales deberán de quedar encriptados por concreto en las cimentaciones y pisos.
	Manejo especial	Madera	Sólido	La madera no impregnada con solventes ni pinturas deberá de ser triturada y revuelta el banco de suelo vegetal para su integración al suelo.
Operación y mantenimiento	Sólidos urbanos	Basura*	Sólido	Colocación de cestos con tapa y etiquetas distribuidos en las áreas de cabañas y senderos con una recolección diaria; traslado al relleno sanitario de La Ciudad, con la generación de bitácora, para lo cual se coordinará con la H. Junta Municipal para ampliar la red de recolección.
	Manejo especial	Aguas residuales	Líquido	Se contará con la instalación de fosas sépticas y biodigestores en los lotes que no tengan acceso a la red de drenaje municipal y las otras podrán conectarse a esta red por su cercanía.

* La organización para la cooperación y el desarrollo Económico, la generación per cápita nacional en el año 2010 fue de 370 kg/año/habitante.

II.2.8.1 Emisiones a la atmosfera

Las emisiones de como Compuestos y Gases de Efecto Invernadero (CyGEI) se les conoce a todos aquellos componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropógenos, que absorben y emiten radiación infrarroja, tales como el bióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4), óxido nitroso (N_2O), carbono negro (CN) y diversos compuestos fluorados.

La principal fuente de generación de gases de efecto invernadero del proyecto Complejo Turístico La Ciudad provendrá de las fuentes móviles, como los son los equipos y maquinaria que utilizan la quema de combustibles fósiles, principalmente gasolina y diésel, mismo que genera emisiones a la atmosfera de CO_2 , CH_4 y N_2O .

Para el cálculo de emisiones de estos CyGEI se utilizan las metodologías de cálculo de factores de emisión, para las fuentes móviles del proyecto tenemos lo siguiente:

Cuadro 9.- Calculo de emisiones anuales a la atmosfera de CyGEI

Equipo y/o Maquinaria	Litros(año)	Emisiones anuales (t CO_2 eq)			Emisiones anuales (t CO_2 eq)
		CO_2	CH_4	N_2O	
Motosierra	1,750	3.91	0.07	0.07	4.05
Grúa forestal	5,000	13.17	0.02	0.18	13.37
Camión trocero (lanza)	3,800	10.01	0.01	0.14	10.16
Camión trocero (rabón)	3,000	7.90	0.01	0.11	8.02
Pick up	2,400	5.36	0.05	0.16	5.58
Calentones / Chimeneas (en t.)	500*	0.82	0.00	0.00	0.82
Totales	16,450	41.16	0.17	0.67	41.99

*Toneladas

La Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2017 referente a la protección ambiental, para vehículos en circulación que usan diésel como combustible, los límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición, dentro del objetivo y campo de aplicación, excluye dentro de la aplicación de la mencionada norma, la maquinaria equipada con motores a diésel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería. Por tal motivo únicamente se evalúan dos equipos que corresponden a el camión de servicios, camión de transporte y camionetas, los cuales no rebasan los niveles máximos permisibles de la norma basados en lo siguiente:

La emisión de cada vehículo evaluado es con una potencia de 200 HP es para CO_2 con resultado de 2.94 gramos por caballo de fuerza al freno por hora (g/bhp-hr) y el máximo permisible de la norma es de 15.5 g/bhp-hr; encontrándose por debajo.

En lo que corresponde a óxidos de nitrógeno y metano la norma no aplica límites superiores de emisiones; los valores de estas emisiones se calculan en 0.00156 g/bhp-hr.

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

II.2.9.1 Residuos sólidos urbanos

Serán colocados en sitios estratégicos cestos con tapa y etiquetas distribuidos en las áreas de cabañas y senderos, con una recolección diaria, traslado al relleno sanitario más cercano para su disposición, previo acuerdo con el municipio, así mismo se estará generando la bitácora diaria para registrarlo. El equipo recolector deberá estar acondicionado para evitar que se rieguen o tiren los residuos durante su traslado.

II.2.9.2 Residuos de manejo especial

Durante el proceso se estarán generando residuos de manejo especial como lo son madera, plásticos, chatarra, neumáticos, residuos de alimentos, entre otros; para los cuales se dispondrá de un espacio para acumularlos, pudiendo ser donados a los trabajadores, pobladores de la localidad cercana o reutilizados en el mismo proceso. Se estará generando también la bitácora para registrarlos; en caso de acumularse demasiado se procederá al traslado al relleno sanitario más cercano para su disposición.

II.2.9.3 Aguas residuales

Serán colocadas letrina portátiles y biodigestores, a los cuales se les proporcionará manteniendo por empresas que brinda el servicio, con la finalidad de no realizar descargas de aguas negras; en lo que respecta a las aguas grises serán reutilizadas principalmente para la realización de riegos. Para la limpieza y mantenimiento de letrinas y fosas se dispondrán de los residuos en la planta tratadora de aguas residuales de la localidad La Ciudad.

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

III.1 Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET).

El Ordenamiento Ecológico, de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, es un instrumento de política ambiental dirigido a regular e inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de estos (LGEEPA, Artículo 3. Fracs. XXIII).

XII.1.1 Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

A nivel nacional se cuenta con un Ordenamiento Ecológico General del Territorio realizado en el año 2000 por la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, que está a cargo de la Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental del Instituto Nacional de Ecología, que es un instrumento de la política ambiental que regula las normalidades de uso de suelo y orienta el emplazamiento de las actividades productivas, en el marco de la política de desarrollo regional y a partir de procesos de planeación participativa. Su objetivo es lograr la conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, minimizando su deterioro a través de sistemas productivos adecuados, tiene una escala de aplicación de 1: 4,000.

El sustento jurídico se basa en la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. (Título Primero, Capítulo IV, Sección II, artículos 19 al 20 Bis 7), se concibe al Ordenamiento Ecológico del Territorio como el proceso de planeación dirigido a evaluar y programar el uso de suelo y el manejo de los recursos naturales en el territorio nacional para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger el ambiente.

El presente proyecto se ubica en la Región Ecológica 9.17 que abarca la Unidad Biofísica Ambiental (UBA) 95 denominada Meseta Duranguense Sur. Cuya política ambiental es el Aprovechamiento Sustentable, con baja prioridad de atención, mantiene como coadyuvantes del desarrollo la preservación de la flora y fauna; se social con agricultura, desarrollo social, ganadería y poblacional; otros sectores de interés son la minería y el turismo; el estado actual del medio ambiente medianamente estable por:

- No presenta superficie de ANP's.
- Media degradación de los Suelos.
- Media degradación de la Vegetación.
- Baja degradación por Desertificación.
- La modificación antropogénica es muy baja.
- Longitud de Carreteras (km): Baja.
- Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja.
- Porcentaje de Cuerpos de agua: Sin información.
- Densidad de población (hab/km²): Muy baja.
- El uso de suelo es Forestal.
- Con disponibilidad de agua superficial.
- Con disponibilidad de agua subterránea.
- Porcentaje de Zona Funcional Alta: 96.7.
- Muy baja marginación social.
- Alto índice medio de educación.
- Alto índice medio de salud.
- Bajo hacinamiento en la vivienda.
- Medio indicador de consolidación de la vivienda.
- Bajo indicador de capitalización industrial.
- Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal.
- Muy alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios.
- Actividad agrícola con fines comerciales.
- Media importancia de la actividad minera.
- Alta importancia de la actividad ganadera.

Presenta un escenario al año 2033 de medianamente estable a inestable y establece las siguientes estrategias sectoriales relacionadas al Grupo II que están dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y son las siguientes:

Cuadro 10.- Estrategias sectoriales del POET.

GRUPO I. DIRIGIDAS A LOGRAR LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DEL TERRITORIO	
A) Preservación	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
B) Aprovechamiento sustentable.	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.

	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los recursos naturales.	12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios.	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).
GRUPO II. DIRIGIDAS AL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA SOCIAL E INFRAESTRUCTURA URBANA	
A) Suelo Urbano y Vivienda.	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio
B) Zonas de Riesgo y prevención de contingencias.	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil. 26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.
C) Agua y Saneamiento.	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. 32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.
E) Desarrollo Social.	33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. 34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional. 35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. 36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 38. Promover la asistencia y permanencia escolar entre la población más pobre. Fomentar el desarrollo de capacidades para el acceso a mejores fuentes de ingreso. 39. Incentivar el uso de servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los

	adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.
GRUPO III. DIRIGIDAS AL FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN Y LA COORDINACIÓN INSTITUCIONAL	
A) Marco Jurídico.	42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial.	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

III.1.2 Ordenamiento Ecológico del Estado de Durango.

La actualización del Ordenamiento Ecológico del Estado de Durango fue publicada en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Durango, el día jueves 08 de septiembre de 2016 y polígono del proyecto se encuentra inmerso en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) No. 213 “Superficie de Gran Meseta 1”, en la cual no se identifican ecosistemas vulnerables, presenta una política de conservación en la que los usos a promover son la agricultura de temporal, explotación pecuaria de caprinos y aprovechamiento forestal maderable; en lo que respecta al lineamiento ambiental se mantiene el desarrollo de actividades de aprovechamiento forestal maderable sustentable, manteniendo la cubierta de vegetación natural en la unidad de gestión ambiental.

Los criterios de regulación ecológica son los siguientes:

Cuadro 11.- Criterios de regulación ecológica de la UGA 213 Superficie de gran Meseta 1

CLAVE	CRITERIO DE REGULACIÓN	SUSTENTO TÉCNICO
FORM04	En las zonas sujetas a aprovechamiento forestal se promoverá realizar labores de conservación de suelos.	Los suelos cumplen con diversas funciones que posibilitan la producción de alimentos, fibras y madera; mantienen la capacidad de retención de agua, regulan los gases de efecto invernadero y alojan una gran Biodiversidad, por lo que son esenciales para la sociedad (Blum et al., 2006, citado por Cotler, H., S. et al, 2015). Ante el contexto del cambio climático, el mantenimiento de estas funciones a través de prácticas de conservación, es cada vez más relevante, más aún cuando con ello se aumenta el secuestro de carbono y se propicia la adaptación de la sociedad y de los ecosistemas al cambio climático (Cotler, H., S. et al, 2015).
FORM05	En la apertura de caminos, durante los aprovechamientos forestales es necesario evitar la modificación u obstrucción de corrientes de aguas superficiales.	Las corrientes de agua son consideradas dentro de la normativa ambiental forestal como áreas de protección forestal, por lo que se deberá considerar la no interrupción del flujo hídrico existente en las zonas que corresponda.
FORM06	En áreas con aptitud para recursos forestales y ganadería extensiva se deben establecer sistemas silvopastoriles (SSP), disminuyendo la carga animal para favorecer la regeneración y mantenimiento de la vegetación natural.	Los SSP, manejados sobre bases agroecológicas —con diversidad de especies de diferentes patrones de desarrollo— garantizan mayor Biodiversidad, son autosuficientes, regulan la energía solar incidente sobre la superficie; con un efecto protector sobre la temperatura del sistema, la humedad relativa, la evapotranspiración, la escorrentía; disminuyen la erosión, mejoran la vida del suelo, lo que les permite que sean resilientes al cambio climático. Estos sistemas propician la presencia de diferentes hábitats para las especies insectíles, ya que se crea un microclima que favorece su desarrollo; además, permite que se establezcan interacciones complejas que implican un mayor equilibrio entre fitófagos y biorreguladores, favoreciendo el desarrollo de estos últimos, así como a otros microorganismos benéficos (Milerá, M., 2013).



ASESORÍA FORESTAL Y AMBIENTAL DE DURANGO S.C.

Calle Alameda No. 109, Fraccionamiento Artemisas, C. P. 34167, Durango, Dgo.

URB01	El desarrollo de las zonas de reserva urbana deberá ser acorde a la disponibilidad de servicios que garanticen la calidad de vida de los pobladores y la exclusión de riesgos al medio ambiente.	Los beneficios considerados por los especialistas del modelo de ciudad compacta y el interés de una orientación de las metrópolis hacia la densificación se centran en: Mejores servicios de transporte público; Mayor facilidad para la dotación de servicios públicos; Reúso de infraestructuras y mezcla sociofuncional; Sociabilidad y vitalidad urbana; Ambiente favorable para los negocios; Preservación de las áreas verdes y Gobernabilidad (Chavoya G. J. I.; et al, 2009).
URB02	No se deberán fomentar nuevos centros de población en áreas de protección y conservación y sus zonas aledañas, conforme al presente Programa de Ordenamiento Ecológico.	En las áreas establecidas con política para protección y conservación debe mantenerse la integralidad de los ecosistemas con el fin de que cumplan su objetivo de protección de los ecosistemas, de los recursos naturales y de los servicios ambientales con base en las aptitudes que posee su territorio. Al respecto, algunos autores señalan que "Si queremos mantener o recuperar el carácter de la ciudad, el maremágnum de lo urbano, es necesario reconstruir el espacio urbano sobre el proyecto de la libertad y la solidaridad, al que incorporaremos la responsabilidad ecológica, fruto de la necesidad de implantar el proyecto de la sostenibilidad como única garantía de la supervivencia de sociedades y espacios (Hernández Aja, A., 2009)
URB03	Se deberá promover el aumento de densidad poblacional en las áreas ya urbanizadas mediante la construcción de vivienda en terrenos baldíos.	El incremento controlado de la densidad en zonas urbanas y la construcción vertical evita la dispersión de asentamientos, protegiendo de esta manera los recursos naturales; asimismo facilita la prestación de servicios públicos. Una consideración genérica al respecto, señala que "el regreso a la ciudad compacta es la alternativa para un posible desarrollo sustentable en las ciudades intermedias de América Latina (Hermida et al., 2015).
URB04	Los asentamientos urbanos y las zonas naturales deberán protegerse de la contaminación y riesgo industrial, incorporando barreras naturales que conformen corredores con franjas anchas de especies vegetales nativas de amplia cobertura de copa y de tallas considerables, que funjan como filtros naturales de la contaminación urbana.	Los beneficios que las zonas de amortiguamiento para conservación nos brindan incluyen proteger los recursos del suelo, mejorar la calidad del aire y del agua, mejorar el hábitat de peces y de la vida silvestre, así como también embellecer el paisaje. Asimismo, las zonas de amortiguamiento ofrecen a los propietarios de tierras una gama de oportunidades económicas, entre otras, protección y mejora de los emprendimientos existentes (Bentrup, G. 2008).
URB05	Con el fin de evitar procesos de erosión del suelo y riesgos a la vivienda y espacios públicos, la construcción se deberá desarrollar preferentemente en terrenos con pendientes menores al 30%.	A efecto de reducir la erosión que existe en la zona, no se deberán afectar con acciones de desarrollo urbano sitios con pendientes importantes ya que dichas actividades promueven la afectación, eliminación e inestabilidad del suelo generando erosión tanto eólica como hídrica.
URB06	Para la definición de nuevas reservas territoriales para los asentamientos humanos, se deberá tomar en cuenta los proyectos de desarrollo urbano y el presente Programa de Ordenamiento Ecológico, así como la infraestructura existente.	Las reservas territoriales en los centros de población deben definirse con criterios de conservación y de acuerdo a la naturaleza, usos y destinos del suelo aprobados por el Plan de Desarrollo Urbano correspondiente. Los avances en la constitución de reservas territoriales permitirían un verdadero ordenamiento de las ciudades y una mejor gestión de su desarrollo (Olivera, Guillermo 2001).
URB07	No se fomentará el crecimiento de los asentamientos humanos en zonas aledañas a parques industriales o zonas potencialmente expuestas a catástrofes naturales.	A menudo, la construcción de viviendas populares tiende a incrementar el riesgo de vida de sus habitantes, debido a serias deficiencias en la calidad de la construcción, la escasa superficie de los predios de construcción y las áreas habitables, así como su ubicación en terrenos no aptos para la edificación (PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS UN_HABITAT, 2010)
URB08	Las localidades con poblaciones mayores a 1000 habitantes deberán contar con sistemas para el manejo y tratamiento de sus aguas residuales.	El tratamiento de las aguas residuales en México debe ser una de las principales estrategias para preservar la calidad del agua, mejorar la calidad de vida, proteger la salud pública y garantizar el desarrollo sustentable (Lahera Ramón, V., 2010).
URB10	El manejo y confinamiento de los lodos resultantes del tratamiento de aguas residuales, deberá llevarse a cabo en los sitios autorizados por la SEMARNAT para dicho fin o en su defecto en terrenos alejados de la zona urbana y de cauces de arroyos o ríos, para su posterior incorporación a terrenos agrícolas.	Los lodos generados en los tratamientos de aguas residuales consisten fundamentalmente en agua y materia orgánica, de forma que pueden ser digeridos anaeróbicamente en un proceso que tarda varias semanas. El lodo resultante es a veces incinerado, depositado en vertederos o arrojado al mar. Una vía alternativa para estos lodos cargados de nutrientes es su uso como fertilizantes; el problema es que contienen metales pesados y otras sustancias tóxicas (Mota, Á. A. J., 2012), por lo que su disposición y manejo en espacios adecuados es evidente.

III.1.3 Ordenamiento ecológico del Municipio de Pueblo Nuevo

El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio

de Pueblo Nuevo en el estado de Durango, mediante Reunión Ordinaria y acta de cabildo No. 92 de

fecha 25 de febrero de 2018 y publicado en el periódico Oficial del Gobierno del Estado de Durango el 14 de abril de 2019, donde el polígono del proyecto se encuentra inmerso en las Unidades de Gestión Ambiental (UGA's) No. 19 "La Ciudad" y No. 20 "Pino Gordo" las cuales presentan los diagnósticos, lineamientos y estrategias ecológicas siguientes:

UGA No. 19 LA CIUDAD

DIAGNÓSTICO Y LINEAMIENTOS	
Superficie: 237.01 ha (0.03%) Coordenadas extremas: Xmax: 431895.6 Xmin: 428980.1 Ymax: 2625862.4 Ymin: 2623950.1 Cobertura del suelo (ha-%): Pastizal inducido (30.34 – 12.8); Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino (42.42 – 17.9); Zona Urbana (-69.3) Tipo de suelo (ha-%): Gleysol (130.12 – 54.9); Ranker (106.89 – 45.1) Altitud (msnm): Cota máxima: 2604; Cota mínima: 2555	Rangos de Pendientes (ha-%): Plano (46.93 –19.8); Muy ligeramente inclinado (22.52–9.5); Ligeramente inclinado (115.42 – 48.7); Inclinado (33.89 – 14.3); Fuertemente inclinado (13.27 – 5.6); Moderadamente escarpado (4.27 – 1.8); Escarpado (0.47– 0.2) Aspectos demográficos: Población Total= 2609 hab.; No. de Localidades = 1; Localidad Principal = La Ciudad (2609 hab.) Superficie erosionada (ha-%) Baja (175.79 – 74.16) Media (22.43- 9.46) Alta (14.54-6.13) Muy alta (18.2-7.68) Extrema (6.1-2.57)
ESTRATEGIA ECOLÓGICA	
Política Ambiental: Asentamientos humanos Usos Compatibles: Lineamiento ecológico: Considerar las acciones, actividades y recomendaciones estipuladas en el Programa de Desarrollo Urbano correspondiente.	

UGA No. 20 PINO GORDO

DIAGNÓSTICO Y LINEAMIENTOS	
Superficie: 31847.38 ha (4.59%) Coordenadas extremas: Xmáx: 438762.1 Xmin: 418662.2 Ymáx: 2627157.8 Ymin: 2599598.4 Cobertura del suelo (ha-%): Asentamientos humanos (127.39-0.4); Bosque de Pino (2866.26 - 9); Bosque de Pino-Encino (16337.71 – 51.3); Bosque de Encino (859.88-2.7); Bosque de Encino-Pino (1783.45-5.6); Pastizal Inducido (509.56-1.6); Agricultura de Temporal (191.08-0.6); Vegetación Secundaria	Aptitudes Sectoriales Forestal= Muy baja: 2436.14(7.65); Baja: 10251.43 (32.19); Media: 14976.52 (47.03); Alta: 3488.6 (10.96); Muy alta: 691.89 (2.17) Ganadería= Baja: 4756.39 (14.95); Media: 26364.35 (82.88); Alta: 689.43 (2.17) Turismo= Media: 1133.22 (3.56); Alta: 9442.23 (29.66); Muy alta: 21263.05 (66.78) Minería= Baja: 6376.12 (20.02); Media: 21372.67 (67.11); Alta: 4096.5 (12.86) Conflictos Sectoriales Agricultura- Conservación de la Biodiversidad= Sin

Arbustiva de Bosque de Pino (445.86-1.4); Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino-Encino (445.86-1.4); Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino (7356.74-23.1); Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Encino (923.57-2.9); Zona Urbana (-0.1) Altitud (msnm): Cota máxima:2779; Cota mínima: 613 Tipo de suelo (ha-%): Regosol (5987.31 – 18.8); Cambisol (4840.8 – 15.2); Gleysol (222.93 – 0.7); Acrisol (14872.73 – 46.7); Ranker (5891.77-18.5) Rangos de Pendientes (ha-%): Plano (509.56-1.6); Muy ligeramente inclinado (1751.61-5.5); Inclinado (2229.32-7); Fuertemente inclinado (1942.69-6.1); Moderadamente escarpado (5063.73-15.9); Escarpado (9617.91-30.2); Muy escarpado (10477.79-32.9) Aspectos demográficos: Población Total= 708 hab.; No. de Localidades=11; Localidad Principal= Pino Gordo (366 hab.) Superficie erosionada (ha-%) Baja (2877.75-9.04) Media (12999.98-40.82) Alta (6365.18-19.99) Muy alta (5531.56-17.37) Extrema (4071.49-12.78) Aptitudes Sectoriales Agricultura= Restricción: 24365.26 (76.52); Muy baja: 21.93(0.07); Media 194.21 (0.61); Alta: 4968.13 (15.6); Muy alta 2294.07 (7.2) Conservación de la Biodiversidad= Muy baja. 24.75 (0.08); Baja: 643.31 (2.02); Media: 10497.31 (32.97); Alta: 20671.89 (64.93) Desarrollo Urbano= Restricción: 26471.03 (83.14); Alta: 1882.664 (5.91); Muy alta: 3485.24 (10.85)	Conflicto: 28310.57 ha (88.89%); Conflicto Alto: 646.84 ha (2.03%) Agricultura- Forestal= Sin Conflicto: 31195.81 ha (97.97); Conflicto Alto: 646.84 ha (2.03%) Desarrollo Urbano- Agricultura= Sin Conflicto: 26645.58 ha (83.69%); Conflicto Alto: 5192.12 ha (16.31%) Minería- Agricultura = Sin Conflicto: 31472.37 ha (98.84%); Conflicto Alto: 370.46 ha (1.16%) Desarrollo Urbano - Ganadería= Sin Conflicto: 31436.85 ha (98.84%); Conflicto Alto: 370.32 ha (1.16%) Minería – Ganadería = Sin Conflicto: 31765.39 ha (99.86%); Conflicto Alto: 44.97 ha (0.14%) Desarrollo Urbano- Forestal= Sin Conflicto: 31335.99 ha (98.42%); Conflicto Alto: 502.33 ha (1.58%) Minería- Forestal= Sin Conflicto: 30711.92 ha (96.44%); Conflicto Alto: 1132.5 ha (3.56%) Minería- Conservación de la Biodiversidad= Sin conflicto: 29992.62 ha (94.118%); Conflicto Alto: 1844.13 ha (5.79%) Minería- Turismo= Sin Conflicto: 27776.14 ha (87.22%); Conflicto Alto: 4062.32 ha (12.76%) Minería- Desarrollo Urbano= Sin Conflicto: 31634.48 ha (99.36%); Conflicto Alto: 203.96 ha (0.64%) Desarrollo Urbano- Conservación de la Biodiversidad= Sin Conflicto: 29073.38 ha (91.33%); Conflicto Alto: 2759.42 ha (8.67%) Turismo- Desarrollo Urbano= Sin Conflicto: 26524.08 ha (83.28%); Conflicto Alto: 5310.98 ha (16.68%)
ESTRATEGIA ECOLÓGICA	

Política Ambiental: Restauración

Usos Compatibles: Agricultura, Conservación de la Biodiversidad, Desarrollo Urbano, Turismo, Minería, Ganadería, Forestal

Lineamiento ecológico: Restaurar 500 ha de superficie afectadas por erosión; Promover la actividad agrícola manteniendo la superficie actual impulsando la diversificación productiva; se permite el cambio de uso de suelo para desarrollo urbano en hasta 79 ha; Promover el turismo rural.

Los criterios de regulación ecológica aplicables al proyecto y su vinculación se describen en el siguiente cuadro:

Cuadro 12.- Criterios de regulación ecológica de las UGA's 213 de ordenamiento municipal

CLAVE	CRITERIOS DE REGULACIÓN	SUSTENTO TÉCNICO	VINCULACIÓN
BIO1	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 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, <i>et al.</i> , 2004)	Aunque lo caminos a construir son de baja velocidad se contempla el establecimiento de alcantarillas como paso inferior, además de procurar que en algunos tramos específicos las copas de los árboles se comuniquen entre los laterales del camino e infraestructura.
BIO3	Implementar labores silvícolas que sean compatibles con el mantenimiento de árboles con diámetro mayor de 40 cm, despuntados, ramudos, podridos, con corteza parcialmente desprendida o con cavidades, de al menos 6 m de altura, siendo los más importantes las especies de <i>Pinus durangensis</i> , <i>P. cooperi</i> , <i>P. ayacahuite</i> y <i>Pseudotsuga menziesii</i> , <i>Abies durangensis</i> y <i>Picea chihuahuana</i> en las partes con más de 2300 msnm		Se contempla un programa de monitoreo respecto a la sanidad para evitar mediante labores silvícolas la proliferación de focos de infección y mantener la sanidad de las especies forestales del sitio.
BIO5	Construir brechas cortafuego, circundando zonas dedicadas a la protección		La zona cuenta con infraestructura para la prevención de incendios, así como una brigada ejidal para el combate de los conatos o incendios que se puedan presentar.
BIO6	Establecer durante el arrastre, los carriles fuera de la zona de protección de las áreas de importancia crítica para la conservación.		Durante las labores de derribo de vegetación se procura hacer el menor impacto posible a la

			vegetación residual
BIO7	En áreas aledañas a los sitios de protección, se deberá realizar las siguientes acciones: Aplicar técnicas de derribo direccional para evitar daños en el sitio. Antes de hacer el derribo, realizar una revisión física para asegurar que el arbolado marcado no está siendo usado como sitio de anidación. De ser así, seleccionar otro árbol con características similares.		Se aplicarán las técnicas de derribo direccional en las áreas a afectar que colindan con la zona de reserva de Mexiquillo.
BIO8	Mantener deseablemente, entre 5 y 10 árboles por hectárea, de cualquier especie arbórea, procurando que queden en forma agrupada, con diámetro mayor de 40 cm, despuntado, ramudo, podrido, con corteza parcialmente desprendida o con cavidades, de al menos 6 m de altura. Marcar los árboles con pintura permanente y en un lugar visible.		Se dejarán arboles muertos en pie como lo establece la normativa.
BIO9	Establecer en torno a los árboles secos o con cavidades, una zona de protección de dimensiones variables, dependiendo de las necesidades de la especie y de las características del sitio		Serán respetados algunos árboles con cavidades para anidación
BIO10	Retener árboles vivos en rodales con ausencia de árboles secos cuando sean diámetros mayores a 50 cm, mal conformados, con probabilidades de formación de huecos o de morir de manera natural en el corto plazo.		Los árboles viejos y de mayores dimensiones son los mejor valorados por el proyecto por lo que se dejaran en pie.
DU1	El desarrollo de las zonas de reserva urbana deberá ser acorde a la disponibilidad de servicios que garanticen la calidad de vida de los pobladores y la exclusión de riesgos al medio ambiente.	Los beneficios considerados por los especialistas del modelo de ciudad compacta y el interés de una orientación de las metrópolis hacia la densificación se centran en: Mejores servicios de transporte público; Mayor facilidad para la dotación de servicios públicos; Reúso de infraestructuras y mezcla socio – funcional; Sociabilidad y vitalidad urbana; Ambiente favorable para los negocios; Preservación de las áreas verdes y Gobernabilidad (Chavoya G. J. I.; et al, 2009)	No se tiene identificada la zona de reserva de crecimiento de la Localidad La Ciudad, sin embargo, en coordinación con la presidenta de la H. Municipal se ven detalles como abastecimiento de agua potable, manejo de residuos sólidos urbanos y manejo de aguas residuales en la PTAR.
DU2	Se recomienda el diseño y construcción de sistemas separados de drenaje pluvial y sanitario, cumpliendo las especificaciones de diseño establecidas para este tipo de sistemas en cuanto a su tratamiento y disposición final	La separación de las aguas de escorrentía de las aguas negras domesticas frecuentemente es recomendable desde el punto de vista financiero, pues permite que las primeras se descarguen por líneas cortas y directas al lago,	El sistema sanitario recomendado es cerrado, por lo que no interfiere con el pluvial, además de que por la propia naturaleza del proyecto el suelo tendrá

		río o bahía cercana, y también para mantener bajo el costo de los largos colectores hasta las plantas de tratamiento, y en muchos casos el costo del tratamiento también (Gómez, G. E., 2000)	las condiciones para absorber el drenaje pluvial.
DU3	El manejo y confinamiento de los lodos resultantes del tratamiento de aguas residuales, deberá llevarse a cabo en los sitios autorizados por la SEMARNAT para dicho fin o en su defecto en terrenos alejados de la zona urbana y de cauces de arroyos o ríos, para su posterior incorporación a terrenos agrícolas	Los lodos generados en los tratamientos de aguas residuales consisten fundamentalmente en agua y materia orgánica, de forma que pueden ser digeridos anaeróbicamente en un proceso que tarda varias semanas. El lodo resultante es a veces incinerado, depositado en vertederos o arrojado al mar. Una vía alternativa para estos lodos cargados de nutrientes es su uso como fertilizantes; el problema es que contienen metales pesados y otras sustancias tóxicas (Mota, A. A. J., 2012), por lo que su disposición y manejo en espacios adecuados es evidente.	Una parte del proyecto es susceptible de conectarse a la red municipal de alcantarillado y la otra será trabajada mediante fosas sépticas y biodigestores.
DU4	Deberá recomendarse para la reforestación urbana en espacios abiertos, vialidades y áreas verdes con especies nativas y/o susceptibles de adaptarse	Para fines de plantación, es recomendable seleccionar árboles nativos. Estos son mucho más tolerantes a los cambios climatológicos, aumentan la biodiversidad natural del vecindario y son más beneficiosos para la vida silvestre (Gaona, G. G., <i>et al.</i> , S/F)	Se contemplan especies nativas para su establecimiento
DU5	Los asentamientos urbanos y las zonas naturales deberán protegerse de la contaminación y riesgo industrial, incorporando barreras naturales que con franjas anchas de especies nativas de amplia cobertura de copa y de tallas considerables, que funjan como filtros naturales de la contaminación urbano.	Los beneficios que las zonas de amortiguamiento para conservación nos brindan incluyen proteger los recursos del suelo, mejorar la calidad del aire y del agua, mejorar el hábitat de peces y de la vida silvestre, así como también embellecer el paisaje. Asimismo, las zonas de amortiguamiento ofrecen a los propietarios de tierras una gama de oportunidades económicas, entre otras, protección y mejora de los emprendimientos existentes (Bentrup, G., 2008)	La propia naturaleza del proyecto y la condición de la v3egetacion ya cumple por si sola con este criterio.
DU6	No se permitirá construir establos y corrales dentro del área urbana	La presencia de establos en las áreas urbanas significa una molestia por olores, y riesgos a la salud por representar un importante incubador de plagas urbanas. Entre estos, destaca la presencia de las garrapatas que	Sera destinado al descanso mediante la construcción de cabañas, por lo que queda prohibido el establecer granjas o establos.

		son un importante vector de enfermedades para las personas y animales domésticos. Algunas garrapatas están asociadas con cerdos, ovejas y ganado vacuno y se pueden encontrar en establos (Bonney, <i>et al.</i> , 2008)	
DU7	No se permitirá el crecimiento de los asentamientos humanos en zonas aledañas a parques industriales o zonas potencialmente expuestas o catástrofes naturales	A menudo, la construcción de viviendas populares tiende a incrementar el riesgo de vida de sus habitantes, debido a serias deficiencias en la calidad de la construcción, la escasa superficie de los predios de construcción y las áreas habitables, así como su ubicación en terrenos no aptos para la edificación (PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS UN HABITAT, 2010)	No existen zonas industriales que pongan en riesgo el proyecto.
DU8	Se deberá proteger, restaurar y mantener la infraestructura asociada a las corrientes de agua que circulan en los asentamientos urbanos, de acuerdo con las necesidades de las mismas.	Las áreas fluviales, una vez inmersas en un área urbana, deben ser capaces de mantener su funcionalidad hidráulica, consiste en la recogida del agua de escorrentía y su desagüe (De Ureña, F. J. E. Ma. 1999)	Los cuerpos de agua serán respetados y protegidos mediante franjas de protección con vegetación nativa establecida.
DU9	Se recomienda la utilización de fertilizantes orgánicos tales como estiércol, humus de lombriz, turba, compost, entre otros para su incorporación a las áreas verdes de parques, camellones y jardines urbano.	LA utilización de compuestos orgánicos es una alternativa para elevar la producción agrícola, el manejo de plagas y la conservación de los suelos a costas más bajas que los tradicionales con los consiguientes beneficios para los agricultores en general (Sosa, S. E., <i>et al.</i> , 2003)	Las áreas verdes serán ocupadas por la propia vegetación establecida, procurando además promover el uso adecuado del suelo forestal evitando el uso de fuego y agro fertilizantes.
DU10	Las construcciones dedicadas a la industria deberán contar con una reserva de vegetación nativa como área de amortiguamiento, la cual deberá ser de al menos 2% del área ocupado por la empresa, con una franja que circunde el predio. De no ser posible la utilización de vegetación nativa, se verá utilizar vegetación alóctona que no implique un daño a la vegetación nativa circundante	Una cortina rompe viento, o cortina forestal es usualmente realizada de una o más filas de árboles plantados con el fin de proveer protección al viento, prevenir erosión eólica y evapotranspiración brusca. Se plantan alrededor de los bordes de lotes o campos agrícolas. También puede estar compuesta de plantas anuales (Shibu, J. 2009)	No se consideran lotes industriales
DU11	Las empresas dedicadas a la construcción deberán disponer de los desechos de la construcción y/o demolición en sitios apropiados para la contención de este tipo de desechos. Para la construcción de sitios apropiados se deberá cumplir	Los materiales utilizados originalmente en la construcción contenían proporciones altas de materiales que eran por sí mismos peligrosos, como los fibrocementos, el plomo, los alquitranes y residuos de	Se contempla en manejo y disposición de residuos de la construcción en apego a la normativa, además de que en la región se cuenta con un relleno

	con la NOM-083-SEMARNAT-2003 inciso 8.1	preservantes, adhesivos, colas y sellantes y ciertos plásticos, por lo que la disposición y manejo adecuados se plantean necesarios (Vidal, J., 2010)	sanitario municipal.
DU12	La industria deberá establecer métodos de producción con un bajo consumo de agua y/o reutilizar la misma por medio de tratamientos adecuados, siempre que esto sea posible.	La depuración de los efluentes líquidos es una parte fundamental de la gestión ambiental en cualquier industria. Debe ser asumida en su doble faceta de obligación medioambiental con la sociedad y como parte del proceso de producción (Revista Internacional de Contaminación Ambiental, 2009)	No se contempla el establecimiento de industria.
TUR1	Las instalaciones de servicios turísticos deberán tener sistemas y procedimientos para la separación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como contar con la infraestructura y equipo suficiente para el almacenamiento temporal de los mismos y en su caso para transportarla a sitios adecuados y autorizados de disposición final	El desarrollo de instalaciones para servicios turísticos como hoteles, restaurantes y balnearios fuera de las áreas planeadas para ello y donde no existen servicios públicos, genera problemas de manejo de aguas residuales y residuos sólidos que provocan contaminación del suelo, agua y aire	Se contempla dentro del reglamento de operación del centro em manejo y disposición de residuos.
TUR2	Los desarrollos e instalaciones turísticas deberán promover el reciclaje y reutilización de los residuos sólidos generados por sus actividades	El cambio de uso de suelo o remoción de la vegetación forestal es una de las principales causas de deterioro de los ecosistemas y pérdida de biodiversidad, por lo que debe evitarse este cambio de uso de suelo a fin de favorecer la conservación de la biodiversidad y del hábitat natural de las especies de flora y fauna	Se contempla en el reglamento de operación la impartición de talleres de capacitación para las 3 R.
TUR3	El diseño de las construcciones para el sector turismo deberá considerar la captación de agua de lluvia, la separación de aguas grises y negras y la instalación de sistemas de aprovechamiento de energías alternativas y el diseño bioclimático	El agua es un recurso escaso en el municipio por lo que es necesario optimizar su uso y minimizar el riego de áreas verdes a partir de aguas de primer uso	Se contemplan los sistemas de captación de agua de lluvia.
TUR4	Los desarrollos turísticos deben promover en sus proyectos el mínimo impacto sobre la biodiversidad, por lo que se debe minimizar el derribo de arbolado y realizar acciones tendientes a minimizar las afectaciones que puedan generarse por su realización; así mismo, se debe elaborar y ejecutar un plan y programa de reforestación donde considere el uso de especies nativas y/o suficientemente adaptadas	El manejo inadecuado de los residuos es uno de los principales promotores de la contaminación y degradación del ambiente y los ecosistemas, por esta razón es necesario que las instalaciones de servicios turísticos cuenten con infraestructura y procedimientos que aseguren la prevención y gestión integral de todos los residuos que generen	El proyecto considera acciones para mitigar los impactos a ecosistema, además acciones de restauración y compensación.
TUR5	Los proyectos, obras y actividades	La actividad y fomento del	La ubicación de los

	deberán desarrollarse exclusivamente en las áreas que no posean vegetación forestal o en su caso sobre áreas de pastizal inducido, de tal manera que se eviten alteraciones a la cobertura de vegetal forestal presente en la UGA.	turismo deberá considerar el mitigar los impactos ambientales asociados a la generación de residuos promoviendo su reutilización en las cadenas productivas de conformidad con la legislación ambiental vigente	sitios de construcción considera una superficie de 400 m2 por lote, siendo ubicados donde tengan en menor impacto posible sobre la vegetación
TUR6	Los hoteles, balnearios e instalaciones similares deberán contar con sistemas de ahorro de agua y tratamiento y reutilización de sus aguas residuales para riego de áreas verdes	Para favorecer la sustentabilidad de los proyectos turísticos urbanos se debe respetar la vegetación que exista en los predios en donde se desarrollen estos proyectos y además considerar un diseño que comprenda la creación de más áreas verdes que permitan infiltración de agua al subsuelo y mejoren la calidad del aire	No se considera el establecimiento de hoteles ni balnearios.
TUR7	En el manejo de residuos sólidos se deberá considerar la separación, reutilización y composteo de residuos	Una de las manifestaciones más evidentes de los efectos del turismo es la generación y aumento de residuos sólidos en los lugares turísticos. La cantidad y tipo de residuos sólidos generados y depositados en el ambiente incide directamente en los recursos naturales de un lugar. (Legorreta R.A., Osorio G.M., 2011)	Se contempla en el reglamento de operación la impartición de talleres de capacitación para las 3 R.
TUR8	En las acciones de fomento turístico es indispensable la gestión de estudios de capacidades de carga específicos que incorporen el criterio de sustentabilidad a este sector	La capacidad de carga turística ostenta un interés creciente dado que se vincula estrechamente con el desarrollo turístico sostenible o turismo sustentable. La capacidad de carga puede tener diferentes acepciones en función de las dimensiones económica, social y medioambiental. El conjunto de estos tipos de capacidad puede constituir lo que se puede denominar capacidad de carga turística.	Se contempla la capacidad de carga del proyecto
TUR9	En las actividades de espeleología y escalada, deberán preservar las condiciones de intensidad de luz, las corrientes de viento, patrones de drenaje, humedad, así como las entradas en cuevas, minas abandonadas, grietas, salientes rocosas y acantilados que son hábitat de fauna y de la vegetación	Estos ambientes se consideran especialmente críticos por alojar especies tales como los quirópteros, sensibles a los cambios de luz, humedad, temperatura y corrientes de viento. (Ticó, L., 2012)	No se contemplan estas actividades.

III.2 Áreas Naturales Protegidas

Desde hace varios siglos, la humanidad ha designado áreas restringiendo el acceso y uso de flora, fauna y otros recursos con el objetivo de mantener las cualidades originales de estos sitios. Las razones han sido diferentes, incluyendo económicas (reservas forestales), espirituales (sitios religiosos), recreativas (cotos de caza y parques), etc.

A finales del siglo XIX se inició la creación de áreas para la conservación de la naturaleza, conocidas como parques nacionales. Los principales criterios utilizados para la selección de estas áreas fueron estéticos y recreativos. Los bosques de coníferas y las altas montañas dominaron la selección.

En los años 70's se propuso un concepto distinto: las reservas de la biósfera. El principal objetivo de este sistema era integrar a las comunidades humanas en la conservación en lugar de excluirlas. El modelo incluye un área núcleo con acceso y usos restringidos rodeada por un área de amortiguamiento en donde las actividades son sustentables.

En México, el promotor de las Reservas de la Biosfera fue el programa "El Hombre y la Biosfera" de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura" UNESCO en los años 70's. Primero se crearon las reservas de La Michilía y Mapimí en Durango y Montes Azules en Chiapas.

A finales de la década de los 70's la comunidad científica se dio cuenta que muchas áreas protegidas tenían problemas. En primer lugar, estaban quedando aisladas rodeadas por un mar de tierras de cultivo. Las áreas protegidas aisladas sin posibilidades de recolonización empezaron a perder especies. En segundo lugar, los criterios con los que fueron creadas no eran completamente compatibles con la conservación de la biodiversidad. Muchas áreas protegidas no tenían el suficiente tamaño para mantener poblaciones viables de las especies con grandes requerimientos de espacio como algunos depredadores (por ejemplo, águila y jaguar).

Las áreas protegidas son una herramienta de conservación que cumplen varios objetivos y proporcionan una multitud de beneficios tanto para los pobladores de zonas aledañas como para la región, el país y el planeta.

- Mantienen fauna y flora silvestres
- Mantienen paisajes naturales
- Mantienen procesos ecológicos (carbón, agua, suelo)
- Sirven de testigos del cambio
- Proporcionan oportunidades de recreación
- Representan posibilidades de educación
- Son sitios de investigación científica

En México existen diversos tipos de áreas protegidas: federales, estatales, municipales, comunitarias, ejidales y privadas. Las Áreas Naturales Protegidas son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que producen beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados. Se crean mediante un decreto presidencial o través de la certificación de un área cuyos propietarios deciden dedicar a la conservación y las actividades que pueden llevarse a cabo en ellas se establecen de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, su Reglamento, los programas de ordenamiento ecológico y los respectivos programas de manejo. Están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, según categorías establecidas en la Ley.

III.2.1 Áreas Naturales Protegidas Federales

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, monumentos naturales 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, a nivel nacional se tienen registradas un total de 182 ANP con una extensión de 908,395.2 km², dentro de las cuales, en el Estado de Durango se han decretado 3 Áreas Naturales Protegidas (ANP) de competencia Federal (cuadro 76).

Cuadro 13.- Áreas Naturales Protegidas Federales presentes en el estado de Durango y cercanía al proyecto.

NOMBRE	CATEGORÍA	FECHA DE DECRETO	SUPERFICIE (HA)	UBICACIÓN	DISTANCIA AL PROYECTO (KM)
Mapimí	Reserva de la Biósfera	27-11-00	342,388	Durango, Chihuahua y Coahuila	334
La Michilía	Reserva de la Biósfera	18-07-79	9,325	Durango	141
Cuenca Alimentadora Distrito Nacional de Riego 043	Área de protección de flora y fauna	Fecha de decreto 03 de agosto de 1949, recategorización 07 de noviembre de 2002. Decreto y recategorización.	139,010-61-27.63, subcuenca del río Juchipila 11,471-90-2335, subcuencas de los ríos atengo y tlaltenango 167,344-08-00, subcuenca de los ríos ameca, atenguillo, bolaños y grande de Santiago 392,115.99	Durango, Zacatecas, Jalisco y Nayarit	66

El presente proyecto no afectará ninguna ANP's; el Área Natural Protegida más cercana es el área de protección de flora y fauna denominada Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 043, ubicada a 66 km, al sureste del proyecto. Por lo cual las actividades del presente proyecto, no modificarán ninguna de las características ambientales de las ANP mencionadas anteriormente.

III.2.2 Áreas Naturales Protegidas del Estado de Durango.

Para el estado de Durango, con fundamento en los artículos 50 y 51 numeral III, inciso c del Reglamento de la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados (RLBOGM) y con el objeto de poner a disposición del público en general la información proporcionada por la autoridad competente del Estado de Durango, se describe a continuación lo siguiente:

Cuadro 14. - Áreas Naturales Protegidas Estatales presentes en el estado de Durango y cercanía al proyecto.

NOMBRE	CATEGORÍA	MUNICIPIO	Coordenadas extremas	UBICACIÓN	DISTANCIA AL PROYECTO (KM)
Quebrada de Santa Bárbara	Área de protección de recursos naturales	Pueblo Nuevo	454000E y 2160000N y los 456000E y 2618000N	Localizada al suroeste de El Salto en el municipio de Pueblo Nuevo, Dgo.	25
El Tecuán	Parque estatal	Durango	500535E y 2644370N y los 495656E y 2640510N	Área desincorporada del régimen de dominio público de la Federación y donada al gobierno del Estado para establecer un área natural protegida.	68
Cañón de Fernández	Parque estatal	Lerdo	635351E y 622521N y los 2817720E y 2790270N	Ubicada en la subcuenca del Alto Nazas y en la parte sur del Municipio de Lerdo.	260

III.2.2 Sitios RAMSAR.

Los Humedales de Importancia Internacional, mejor conocidos como Sitios Ramsar, son áreas que han sido reconocidas internacionalmente al asignarles una designación de acuerdo a los criterios establecidos por la "Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas" (Convención Ramsar), tratado internacional del que México es parte. Esta Convención fue celebrada en la ciudad de Ramsar, Irán el 2 de febrero de 1971.

En México, la Convención Ramsar fue aprobada por la Cámara de Senadores del Congreso de la Unión el 20 de diciembre de 1984 y fue publicada en el Diario Oficial de la Federación los días 24 de enero y 18 de julio del año 1985. El instrumento de adhesión de la Convención fue firmado por el presidente Miguel de la Madrid el 23 de julio de 1985 y depositado ante el Director General de la UNESCO el 4 de julio de 1986, fecha en que se designó el primer Sitio Ramsar del país: "Humedal de Importancia Especialmente para la Conservación de Aves Acuáticas Reserva Ría Lagartos", área que corresponde a la Reserva de la Biósfera Ría Lagartos ubicada en el Estado de Yucatán.

Según la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (conocido como Convenio de Ramsar), un humedal es una zona de la superficie terrestre que está temporal o permanentemente inundada, regulada por factores climáticos y en constante interrelación con los seres vivos que la habitan. Su objetivo es la “conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales, regionales y nacionales gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo”.

La filosofía del tratado gira en torno al “uso racional de los humedales”, el cual se define como “el mantenimiento de sus características ecológicas, logrado mediante la implementación de enfoques por ecosistemas, dentro del contexto del desarrollo sostenible”

El Convenio de Ramsar se firmó el 18 de enero de 1971 en Ramsar, Irán, y entró en vigor el 21 de diciembre de 1975. A partir de esa fecha, el Día Mundial de los Humedales es el 2 de febrero. Actualmente hacen parte del convenio 168 Países, lo que equivale a 2 mil 186 sitios Ramsar a nivel mundial. México se integró el 4 de noviembre de 1986 y actualmente ocupa el segundo lugar de sitios inscritos con 142 y una superficie de casi nueve millones de hectáreas.

El estado de Durango cuenta con dos sitios RAMSAR, siendo uno el Parque estatal Cañón de Fernández ubicado en el municipio de Lerdo con una superficie de 17,001.48 ha., decretada el 02 de febrero de 2008 y la Laguna de Santiaguillo ubicada en el Municipio de Nuevo Ideal con una superficie de 24,016 ha, decretada el 02 de febrero de 2012.

Cuadro 15.- Sitios RAMSAR presentes en el estado de Durango y cercanía al proyecto.

NOMBRE	MUNICIPIO	SUPERFICIE HA	DECLARACIÓN
Parque Estatal "Cañón de Fernández"	Lerdo	17,001.48	02/02/08
Laguna de Santiaguillo	Nuevo Ideal	24,016	02/02/12

III.3 Planes de Desarrollo en sus diferentes niveles

III.3.1 Programa Nacional de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio 2001-2006 (Aún Vigente)

Los objetivos rectores del plan son: “Conducir responsablemente la marcha del país”, así como “elevar y extender la competitividad”, promover el desarrollo regional equilibrado” y “crear condiciones para un desarrollo sustentable”.

III.3.2 Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

El Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, conformado como el instrumento para enunciar las prioridades nacionales, los ejes y estrategias que se deberán seguir en la presente administración y que

recoge las aspiraciones y demandas de la sociedad, mediante procedimientos de participación y consulta popular establecidos por el Ejecutivo Federal.

En lo que respecta al Desarrollo Sostenible, el gobierno está comprometido a impulsarlo, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Esta fórmula resume insoslayables mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente para garantizar un futuro mínimamente habitable y armónico. El hacer caso omiso de este paradigma no sólo conduce a la gestación de desequilibrios de toda suerte en el corto plazo, sino que conlleva una severa violación a los derechos de quienes no han nacido. Por ello, el Ejecutivo Federal considerará en toda circunstancia los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos y económicos del país. Además, se guiará por una idea de desarrollo que subsane las injusticias sociales e impulse el crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno.

La estrategia del sector ambiental enmarcada en el lema "conservar produciendo y producir conservando", demostrará en los primeros años de la siguiente década que sus acciones focalizadas hacia la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad son compatibles y constituyen una buena opción tanto para lograr el bienestar a través de la generación de empleo e ingresos a las comunidades, así como para proteger su entorno.

El Programa Sectorial de Turismo 2020-2024 se enfoca en contribuir con los propósitos del numeral 3 (Economía) del PND 2019-2024, particularmente en la detonación de proyectos regionales, tales como, el Tren Maya, el Programa para el Desarrollo del Istmo de Tehuantepec, entre otros, buscando el mayor bienestar para el país mediante el fomento de un turismo más inclusivo y sostenible.

El objetivo prioritario del programa de turismo para garantizar un enfoque social y de respeto de los derechos humanos en la actividad turística del país, esto para que más personas tengan la oportunidad de disfrutar el gran patrimonio, cultural natural, y biocultural, fortaleciendo el mercado nacional. Por otro lado, se promoverá el impulso a infraestructura que eleve la potencialidad regional, incremente la integración de las cadenas de valor del sector, promueva una mejor capacitación de los prestadores de servicios turísticos y ponga en marcha nuevas formas de comercialización de la oferta turística.

La estrategia prioritaria para contribuir a la reducción de los impactos negativos del turismo en el ambiente para su sostenibilidad establece acciones puntuales como:

- Promover la gestión de conocimiento y sistematización del aprendizaje para el manejo sostenible de la biodiversidad y servicios ambientales en el sector turístico.
- Fomentar el aprovechamiento sostenible del patrimonio cultural, natural y biocultural de los municipios con vocación turística.
- Desarrollar criterios de adaptación al cambio climático y sostenibilidad para la actividad turística.

- Promover mecanismos de compensación en el sector turístico para el desarrollo de medidas de AbE.
- Promover el adecuado tratamiento de aguas residuales, gestión integral de residuos sólidos, drenaje pluvial, ahorro de agua y energía en el sector turístico, integrando criterios de sostenibilidad y cambio climático.
- Determinar parámetros de capacidad de carga para los destinos turísticos sujetos a una mayor presión, o que se encuentran en zonas ambientalmente frágiles y vulnerables al cambio climático.

Ante lo manifestado en el Plan Nacional de Desarrollo y su programa de Turismo, el proyecto para el Complejo turístico La Ciudad, da cumplimiento a la Normativa ambiental aplicable, mediante el cambio de uso del suelo, la segregación del área del aprovechamiento forestal y la manifestación del impacto ambiental, en donde se establecen una serie de medidas para prevenir, mitigar, restaurar y compensar los impactos negativos al ambiente de las acciones que se generen por la implementación del mencionado proyecto, además de contribuir a la generación de infraestructura turística que desarrolla y potencia la región al contar con espacios para el disfrute de las áreas forestales, reducción la presión del bosque en lo que refiere al aprovechamiento de madera, promoviendo la conciencia sobre la conservación de la biodiversidad y el turismo de naturales.

Por otro lado, el proyecto del complejo turístico no se estará desarrollando en áreas naturales protegidas, ni en sitios que afecten a comunidades indígenas, ni sobre sitios con valor histórico y este a su vez generará una importante derrama económica en la región, lo que traerá como consecuencia una mejor calidad de vida y un aprovechamiento de los recursos naturales que, a mediano, corto y largo plazo resultan en mejores dividendos para los involucrados en el proyecto.

III.3.3 Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022

El Plan Estatal de Desarrollo 2016 – 2022 es el instrumento rector de la planeación, constituye, además de ser mapa y guía de metas, la expresión de soberanía y reafirmación de la voluntad de los habitantes del Estado, para decidir sobre el futuro que todos queremos construir El propósito fundamental de un Durango para todos, es mejorar las condiciones de vida de sus habitantes.

En este instrumento rectos se establecen Objetivos, estrategias y líneas de acción dentro de las cuales se articula el proyecto para el Complejo Turístico La Ciudad. El Objetivo corresponde desarrollo económico y empleo, con la estrategia Turismo y Cinematografía, con las líneas de acción para fomentar la calidad de la promoción para coadyuvar a que el turismo se consolide como una industria en el estado, Fortalecer el cumplimiento de los estándares turísticos para mejorar el servicio que se ofrece a los visitantes y Fomentar la inversión en proyectos de infraestructura turística con opciones de financiamiento.

III.3.4 Plan municipal de Desarrollo 2016-2022

El Plan Municipal de Desarrollo de Pueblo Nuevo contempla en su objetivo 2.1 Desarrollo Forestal para un Pueblo Nuevo Moderno, objetivo estratégico 2.1.4 aprovechamiento Forestal Sustentable, con la estrategia para diversificar el aprovechamiento sustentable a través de acciones de promoción y desarrollo del ecoturismo, mediante la acción para Fomentar la inversión de proyectos de turismo sustentable o ecoturismo, elaborando estudios para el desarrollo de este y explotación de las unidades forestales bajo el criterio cinegético e impulsar la realización de proyectos de inversión en el área ecoturística; por otro lado el objetivo 2.3 hacer del turismo un factor de desarrollo y un motor de crecimiento, el objetivo estratégico 2.3.1 Ofertar servicios turísticos que fortalezcan la identidad y la economía de Pueblo Nuevo, con la estrategia de fomentar el ecoturismo, el desarrollo de rutas temáticas y circuitos turísticos, mediante la acción de la rehabilitación de los espacios turísticos.

El ejido La Ciudad, municipio de Pueblo Nuevo, Dgo., tiene uno de los elementos focales turísticos más distintivos del municipio y del estado, conocido como “Mexiquillo”, con sus cascadas, túneles y formaciones geológicas de realce, mismo que desde hace 20 años se comenzaron a realizar una serie de cabañas, mismas que a la fecha comenzaron a aumentar sin una ordenación ni cumplimiento a la normatividad ambiental, sin embargo en asamblea ejidal y al analizar el potencial turístico de la zona se opta por regularizar esta situación mediante el cambio de uso del suelo de terrenos forestales y su respectiva manifestación de impacto ambiental, además de segregar del aprovechamiento forestal la superficie destinada para la construcción del complejo turístico “La Ciudad”, contribuyendo al cumplimiento de los objetivos y estrategias del Plan de Desarrollo Municipal.

III.3.5 Ley General de Desarrollo Urbano para el Estado de Durango

En el artículo 207 clasifica los fraccionamientos en el Estado, del cual particularmente el considerado en el proyecto del Complejo Turístico la Ciudad como Especial Campestre, así mismo en su artículo 219 establece las siguientes características como mínimo:

I.- Lotificación: Sus lotes no podrán tener un frente menor de 25 metros, ni una superficie menor de 1,000 m²; Las construcciones deberán remeterse 10 m a partir del alineamiento; Superficie que se dejará como área libre. Se permitirá la construcción en el 50% de la superficie del lote y el resto se aprovechará en espacios abiertos.

Par dar cumplimiento, el proyecto considera lotes con un promedio de 2,500 m², un mínimo de frente de 25 m y los lotes que tienen menor superficie serán dejados como áreas verdes con su propia vegetación natural; al interior de cada lote se considera una superficie máxima afectable de 400 m², lo que representa en promedio el 16% de afectación por lote.

III.4 Normas Oficiales Mexicanas

Norma Oficial Mexicana NOM-012-SEMARNAT-1996, Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de leña para uso doméstico. Para su cumplimiento se contempla que la leña para uso de fogatas, fogones y chimeneas provenga de las áreas de corta autorizadas para el ejido, que, en caso de no completar con la autorizada del ejido, se pueda contratar brazuelo o leña de ejidos vecinos con autorización vigente.

Norma Oficial Mexicana NOM-019-SEMARNAT-2017, Que establece los lineamientos técnicos para la prevención, combate y control de insectos descortezadores. El proyecto se encuentra inmerso en un área forestal con bosque de pino bajo manejo forestal, por ende es susceptible de la presencia de insectos descortezadores, máxime si dentro del área propuesta a cambio de uso del suelo ya no se realizaran cortas o tratamientos silvícolas que ayuden a ir sacando al arbolado decrepito y aviejado, por lo que se requiere de un monitoreo permanente para identificar los posibles focos con presencia de descortezadores para realizar el saneamiento correspondiente en apego a la mencionada norma para su cumplimiento.

Norma Oficial Mexicana NOM-027-SEMARNAT-1996, Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de tierra de monte. Aunque no se realizara aprovechamiento de tierra de monte, se contempla la recuperación del suelo vegetal en las áreas de construcción, a reutilizarse dentro del mismo lote, evitando así su contaminación con materiales de construcción y escombros.

Norma oficial mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. Para dar cumplimiento a la norma, se considera un mantenimiento preventivo de los vehículos automotores que estarán en operación en las diferentes etapas del proyecto, dicho mantenimiento será proporcionado por los talleres establecidos en La Ciudad, Pueblo Nuevo, Dgo., verificándose mediante bitácoras de mantenimiento programado y ejecutado.

Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Con el apoyo de la H. Junta Municipal se realizará un análisis referente a los residuos generados durante el cambio de uso del suelo en el área del proyecto, a fin de identificar y clasificar los residuos generados y darles un tratamiento adecuado y en apego a la normativa.

Norma Oficial Mexicana 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, publicada el 30 de diciembre de 2010. MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo. En el apartado referente a flora y fauna del presente documento, se analizó la presencia de especies con algún estatus dentro de la norma, al cual se plantean una serie de medidas para evitar su afectación.

Norma Oficial Mexicana NOM-060-SEMARNAT-1994: Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal. Para dar cumplimiento se planteó el establecimiento de franjas de protección a arroyos y cuerpos de agua, segregándose de áreas destinadas a la construcción o de derribo de vegetación.

Norma Oficial Mexicana NOM-061-SEMARNAT-1994: Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal. Para su cumplimiento se plantea una serie de medidas para prevenir, mitigar, restaurar y compensar los impactos ocasionados por la ejecución del proyecto del complejo turístico La Ciudad.

Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. Para su cumplimiento y por la propia naturaleza del proyecto se identificó que lo que ocasiona más ruido en la zona son las motocicletas y los conocidos como raicer, mismos que se les estarán haciendo verificaciones para evitar a toda costa la modificación de los escapes, los cuales deberán contar con un sistema de silenciadores.

Norma Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. Para el cumplimiento y por la posible presencia de generadores de energía, estos deberán contar con silenciadores y evitar estar al aire libre, debiendo estar en lugares preferentemente cerrados con su respectivo escape para reducir la mayor cantidad de ruido.

Norma Oficial Mexicana NOM-001-CONAGUA-2011, Sistemas de agua potable, toma domiciliaria y alcantarillado sanitario-Hermeticidad-Especificaciones y métodos de prueba. Se cuenta con un proyecto de distribución de agua para los lotes, el cual busca hacer más eficiente la distribución del vital líquido, mediante polímeros de alta densidad, válvulas reguladoras de presión, entre otros; en lo que respecta a descargas de aguas sanitarias, se realizara sobre fosas prefabricadas que den cumplimiento a la Norma Oficial Mexicana NOM-006-CONAGUA-1997, Fosas sépticas prefabricadas - Especificaciones y métodos de prueba

Norma Oficial Mexicana NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007, Que establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario. Para garantizar su cumplimiento se estableció que queda estrictamente prohibido el uso del fuego para la eliminación de la vegetación en el proceso de cambio de uso del suelo.

Norma Oficial Mexicana NOM-007-CONAGUA-1997, Requisitos de seguridad para la construcción y operación de tanques para agua, actualmente el sistema de distribución de agua se realiza mediante almacenamiento en piletas de mampostería, que por gravedad distribuyen el agua mediante poliductos de baja densidad expuestos sobre la superficie, lo que trae como consecuencia una gran cantidad de fugas; para el presente proyecto y para dar cumplimiento a esta norma se contempla la sustitución de las pilas de mampostería por un tanque de almacenamiento de 500 m³ construido mediante laminas empernadas de vidrio fusionado al acero, con techo de aluminio y entradas de hombre de techo e inferior para inspección, juego de escalera, jaula de seguridad y plataforma de seguridad.

III.5 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

El Impacto ambiental es definido por la LGEEPA como: "...la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza", además señala que el Desequilibrio ecológico es "...la alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos". En este mismo artículo la ley define a la Manifestación de impacto ambiental (MIA) como "...el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo".

Por su parte, el concepto de Evaluación del Impacto Ambiental es definido por la misma ley en su artículo 28 como "...el procedimiento a través del cual la Secretaría¹¹ establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente."

En este artículo también se listan las actividades que son de competencia federal y que requieren autorización previa en materia de impacto ambiental. Dichas obras o actividades, así como sus características, dimensiones, ubicaciones, alcances y las excepciones para cada una, se establecen en el artículo 5° del REIA.

En el artículo 9° del REIA, en su último párrafo, se establece que la Secretaría proporcionará guías a los promoventes para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental, de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. Asimismo, en el artículo 11, último párrafo se indican los casos en que se deberá presentar una Manifestación de impacto ambiental modalidad particular (MIA-P).

Adicionalmente, en el artículo 12 del REIA, se indica el contenido básico y el arreglo de los capítulos en los que el promovente integrará la información que deberá contener la MIA-P, siendo los siguientes:

- I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;
- II. Descripción del proyecto;
- III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;
- IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;
- V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;
- VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;

VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

Por último, en lo que se refiere a la facultad de la autoridad federal para evaluar las MIA's-particulares, el artículo 5 de la LGEEPA dispone en su fracción X "La evaluación del impacto ambiental de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes".

En el artículo 5 del reglamento de esta ley establece que, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

O) Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas:

- I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;
- II. Cambio de uso del suelo de áreas forestales a cualquier otro uso, con excepción de las actividades agropecuarias de autoconsumo familiar, que se realicen en predios con pendientes inferiores al cinco por ciento, cuando no impliquen la agregación ni el desmonte de más de veinte por ciento de la superficie total y ésta no rebase 2 hectáreas en zonas templadas y 5 en zonas áridas.
- III. Los demás cambios de uso del suelo, en terrenos o áreas con uso de suelo forestal, con excepción de la modificación de suelos agrícolas o pecuarios en forestales, agroforestales o silvopastoriles, mediante la utilización de especies nativas.

Para su cumplimiento el presente estudio técnico justificativo por cambio de uso de suelo, se acompaña por su respectivo manifiesto de impacto ambiental, el cual será remitido de manera conjunta para su evaluación y dictamen correspondiente, en el que se establecerán las medidas de prevención, mitigación, restauración y compensación correspondiente.

III.6 Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento

En el artículo 27 Bis establece que no se permitirá la liberación o introducción a los hábitats y ecosistemas naturales de especies exóticas invasoras; el artículo 58 menciona que entre las especies y poblaciones en riesgo estarán comprendidas las que se identifiquen como:

- a) En peligro de extinción, aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.
- b) Amenazadas, aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, 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.
- c) Sujetas a protección especial, aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.

El Artículo 60 Bis 2 menciona que ningún ejemplar de ave correspondiente a la familia *Psittacidae* o *psitácido*, cuya distribución natural sea dentro del territorio nacional, podrá ser sujeto de aprovechamiento extractivo con fines de subsistencia o comerciales.

Para su cumplimiento se establecen como medidas el evitar la molestia y/o caza de la fauna silvestre, así como evitar la captura con fines de comercialización, además de la restricción de los límites de velocidad para vehículos y motos.

III.7 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento

Esta ley tiene por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

En el Artículo 5 de la ley se define a los Residuos Sólidos Urbanos como los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole.

Así mismo se define a los Residuos de Manejo Especial como aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos

sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos; los Residuos Peligrosos como aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio.

Con la ejecución del cambio de uso del suelo en terrenos forestales del proyecto para el Complejo Turístico la Ciudad, se determinó que se estarán generando residuos sólidos urbanos y de manejo especial, de los cuales los primeros serán transferidos al Municipio de Pueblo Nuevo a través de la H. Junta Municipal de la Localidad la Ciudad, para que sean depositados en el Relleno Sanitario local; En lo que corresponde a los residuos de manejo especial como el escombros y tierra sobrante, será utilizada en las propias construcciones de las cabañas como material de relleno, la madera sobrante será reutilizada como dendroenergéticos por la población de la Ciudad.

Por otro lado, para dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 100 de la Ley queda prohibido verter residuos en la vía pública, predios baldíos, barrancas, cañadas, ductos de drenaje y alcantarillado, cableado eléctrico o telefónico, de gas; en cuerpos de agua; cavidades subterráneas; áreas naturales protegidas y zonas de conservación ecológica; zonas rurales y lugares no autorizados por la legislación aplicable, Incinerar residuos a cielo abierto y abrir nuevos tiraderos a cielo abierto.

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 influencia

El reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Ordenamientos Ecológico establece, en su artículo 3, que una unidad de gestión ambiental (UGA) es la unidad mínima del territorio a la que se le asignan determinados lineamientos y estrategias ecológicas; en este contexto, la delimitación de la UGA es una tarea que ha integrado la heterogeneidad ambiental, la aptitud del territorio para realizar actividades productivas, la calidad de los ecosistemas y las áreas sujetas a regímenes previamente establecidos.

Para delimitar el área de estudio se utilizó la regionalización establecida por las UGA's del Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Pueblo Nuevo, la zona de estudio se delimitará con respecto a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción se engloban en las UGA's No. 19 "La Ciudad" y la No. 20 "Pino Gordo".

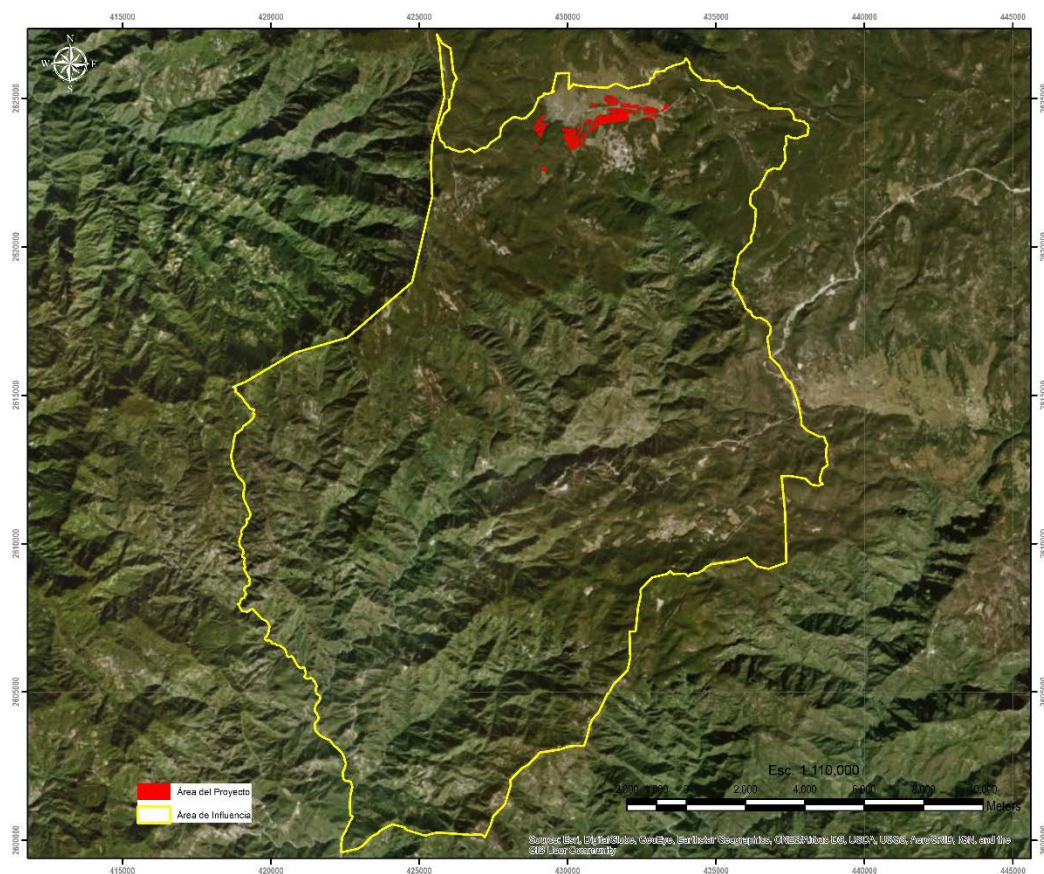


Ilustración 8.- Delimitación del área de influencia del proyecto

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1. Aspectos abióticos

a) Clima y fenómenos meteorológicos.

La determinación del clima se realizó en base a la consulta de la clasificación de los climas que se presentan en la región donde se ubica el área de estudio del predio, empleando la clasificación de Köppen modificado por E. García (UNAM, 1970) se ubican dentro de la siguiente clasificación:

Cuadro 16.- Tipos de climas presentes.

TIPO CLIMÁTICO	DESCRIPCIÓN
C (w ₂)	Templado húmedo, 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, subhúmedo, precipitación anual de 200 a 1,800 mm y precipitación en el mes más seco de 0 a 40 mm; lluvias de verano del 5 al 10.2% anual.
C (E)(m)	Templado húmedo, temperatura media anual entre 12°C y 28°C, húmedo con lluvias intensas de verano que compensan la sequía del invierno; precipitación del mes más seco inferior a los 60 mm; % de lluvia invernal mayor de 10.2.

Para la descripción de la temperatura y precipitación, se consideraron los datos registrados por la estación meteorológica más cercana y disponible el área de análisis, se tomaron datos de la estación No. 10036 “La Ciudad” de la Comisión Nacional del Agua, ubicada en La Ciudad, municipio de Pueblo Nuevo, Dgo., a una altitud de 2,570 msnm con las siguientes coordenadas, longitud 23° 43’ 00” latitud Norte y 105° 35’ 00” de longitud Oeste.

La información recabada de la estación en un periodo de 60 años (1951 – 2010) se muestra en los siguientes:

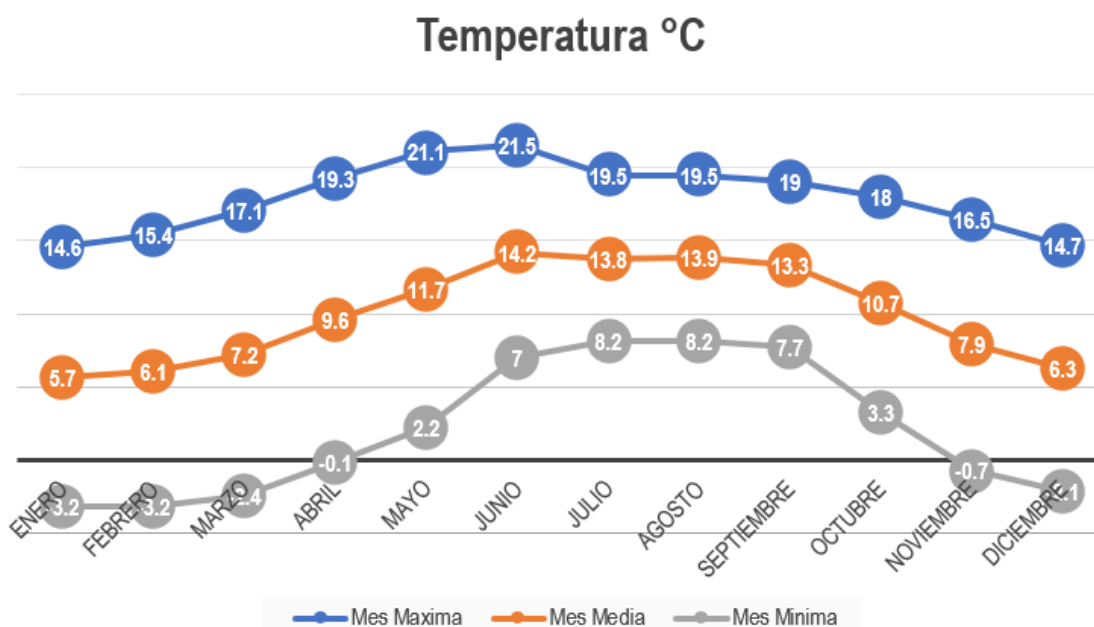


Ilustración 9.- Temperaturas de la estación meteorológica No.10036 “La Ciudad”

Precipitación Media (mm)

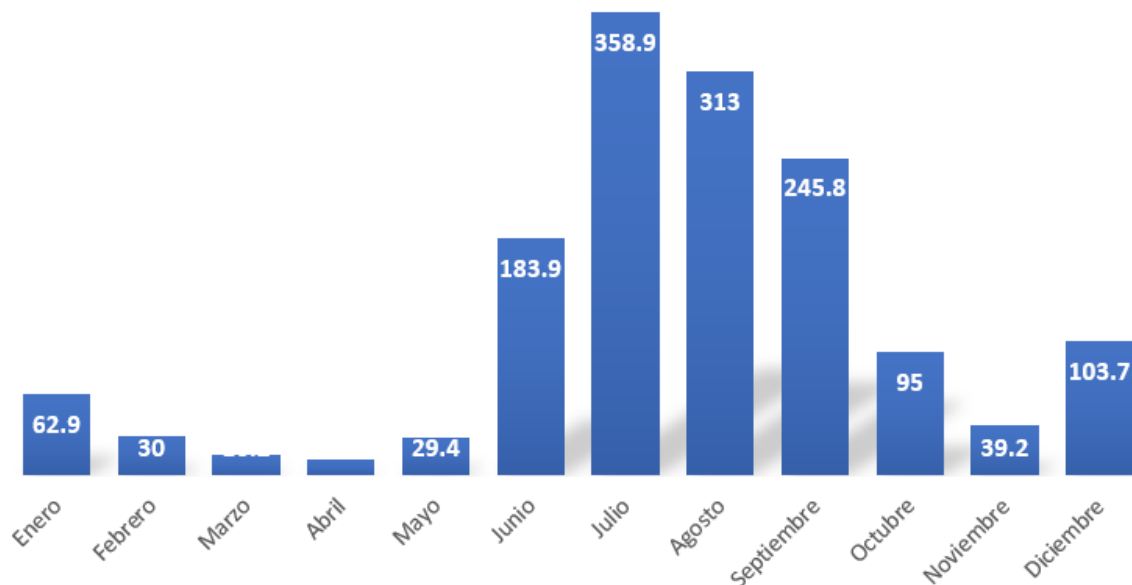


Ilustración 10.- Precipitación media mensual de la estación meteorológica No.10036 "La Ciudad"

La precipitación media anual es de 1,489.9 mm.

En lo que respecta a los fenómenos meteorológicos, se realizó un diagnostico basado en la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) la cual ha creado Historical Hurricane Tracks, una serie de mapas que siguen las huellas de más de 6,000 huracanes históricos de todo el mundo desde 1842, encontrándose que cercanos al área de estudio contempla la parte norte del municipio de Pueblo Nuevo y se tiene registro del Huracan Rich en el año de 2009, Naomi en 1976 y Mona en 1963.

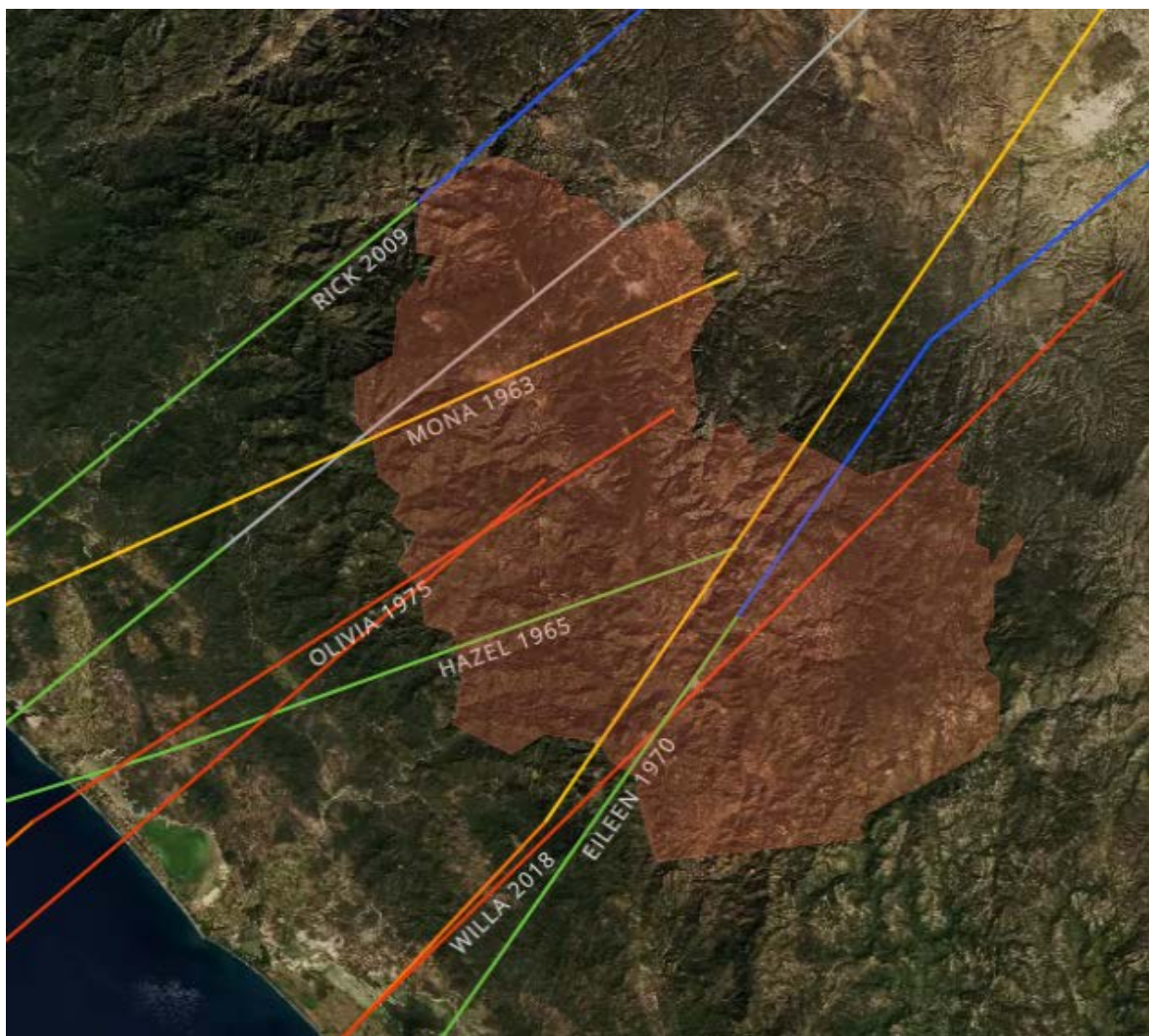


Ilustración 11.- Fenómenos meteorológicos registrados en la CHF

b) Geología y geomorfología

De acuerdo con el conjunto de datos geológicos vectoriales de la carta F13-02 El Salto, escala 1: 250,000 Serie I del INEGI, representa el conjunto de datos geológicos vectoriales para el área de influencia del proyecto, representa las diversas unidades de rocas que afloran en el área, referidas a un tiempo geológico (unidades cronoestratigráficas), así como las estructuras geológicas originadas por los

eventos tectónicos, como son, volcanes, fallas y fracturas. Se incluye también zonas geotérmicas y se muestran los puntos con recursos minerales (minas).

La formación geológica tiene su origen en la Era Cenozoico del sistema Terciario principalmente, sin series; en cuyas entidades corresponden la unidad y tipos mostrados en el siguiente cuadro:

Cuadro 17.- Datos geológicos presentes en el área de influencia del proyecto.

CLAVE	ENTIDAD	CLASE	TIPO	ERA	SISTEMA
Tom (R-Ta)	Unidad Cronoestratigráfica	Ígnea extrusiva	Riolita - Toba ácida	Cenozoico	Terciario
Q (al)	Suelo	-	Aluvial	Cenozoico	Cuaternario
Q (re)	Suelo	-	Residual	Cenozoico	Cuaternario

Fallas y fracturas

Las Fallas y Fracturas son fenómenos geológicos que pueden afectar las edificaciones e infraestructura en general, dañando la estabilidad de las construcciones al grado de impedir su uso e incluso llegando a derrumbarlas. Las fracturas son planos de ruptura dentro de una unidad litológica, causadas por movimientos y deformaciones corticales (epirogénesis y orogénesis); por contracción y disecación de los sedimentos; o por liberación de tensión paralela a la superficie. Una falla es una fractura en la que dos bloques de roca, se deslizan uno con respecto al otro en direcciones divergentes. Cuando los bloques tienen movimiento (caso de las fallas), son capaces de provocar daños cuya severidad estará en función de la intensidad del movimiento, a su vez de la superficie o infraestructura que pudiese resultar afectada. Al ubicarse una falla considerada como activa en zona urbana llega a poner en peligro infraestructura a sus alrededores, como viviendas, edificaciones diversas, vialidades, infraestructura de agua y drenaje, entre otros.

Dentro del área de influencia se tienen identificadas tres fracturas, una al sur con representación definida y al oeste también con representación definida; no se tienen identificados aparatos volcánicos, ni flujos de derrames volcánicos.

Respecto al análisis realizado en el Atlas de Nacional de Riesgos, elaborado en noviembre de 2012, el área de influencia del proyecto se encuentra en una zona de baja peligrosidad por afectación de fallas y fracturas.

Sismicidad

Un sismo o temblor es una sacudida del terreno que se produce debido a una súbita liberación de energía por reacomodos de materiales de la corteza terrestre que superan el estado de equilibrio

mecánico. La litosfera está dividida en varias placas, cuya velocidad de desplazamiento es del orden de varios centímetros por año. En los límites entre placas, donde éstas hacen contacto, se generan fuerzas de fricción que impiden el desplazamiento de una respecto de la otra, generándose grandes esfuerzos en el material que las constituye. Si dichos esfuerzos sobrepasan la resistencia de la roca, ocurre una ruptura violenta y la liberación repentina de la energía acumulada. Desde el foco (o hipocentro), ésta se irradia en forma de ondas sísmicas, a través del medio sólido de la Tierra en todas direcciones.

La sismicidad se refiere al grado de susceptibilidad de un área a presentar sismos, lo cual a su vez está asociado a ciertas condiciones geológicas, tales como posición con respecto a las márgenes de las placas geológicas.

Con fines de diseño antisísmico, la República Mexicana se dividió en cuatro zonas sísmicas, utilizándose los catálogos de sismos del país desde inicios de siglo.

- 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 zonas 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.

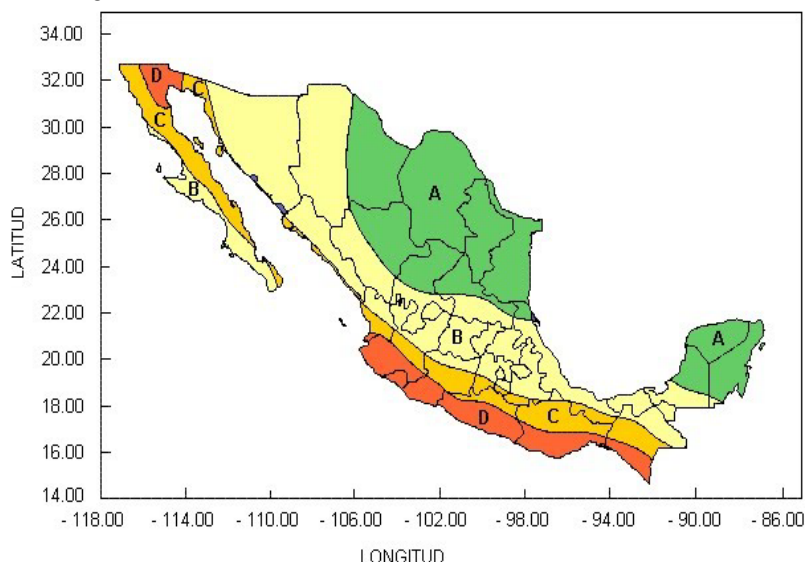


Ilustración 12.- Regionalización sísmica de la República mexicana.

El área de influencia que integra al proyecto se encuentra ubicada en la zona sísmica B, 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.

Susceptibilidad a movimientos de tierra

Los caídos o derrumbes son movimientos abruptos de suelos y fragmentos aislados de rocas que se originan en pendientes pronunciadas y acantilados, por lo que el movimiento es de caída libre, rodando y rebotando.

Los deslizamientos son movimientos de masas de suelo sobre una o varias superficies de falla. En ocasiones presentan síntomas como grietas y asentamientos antes de su movilización. Tienen alto potencial de destrucción.

Los flujos son movimientos de suelos y/o fragmentos de rocas pendiente abajo de una ladera, en donde sus granos o fragmentos tienen movimientos dentro de la masa que se mueve o desliza. Casi siempre ocurren durante lluvias muy intensas, por lo que el material movilizado adquiere gran poder erosivo y velocidad, encausándose por barrancas, cañadas y valles, destruyendo y sepultando lo que encuentra a su paso.

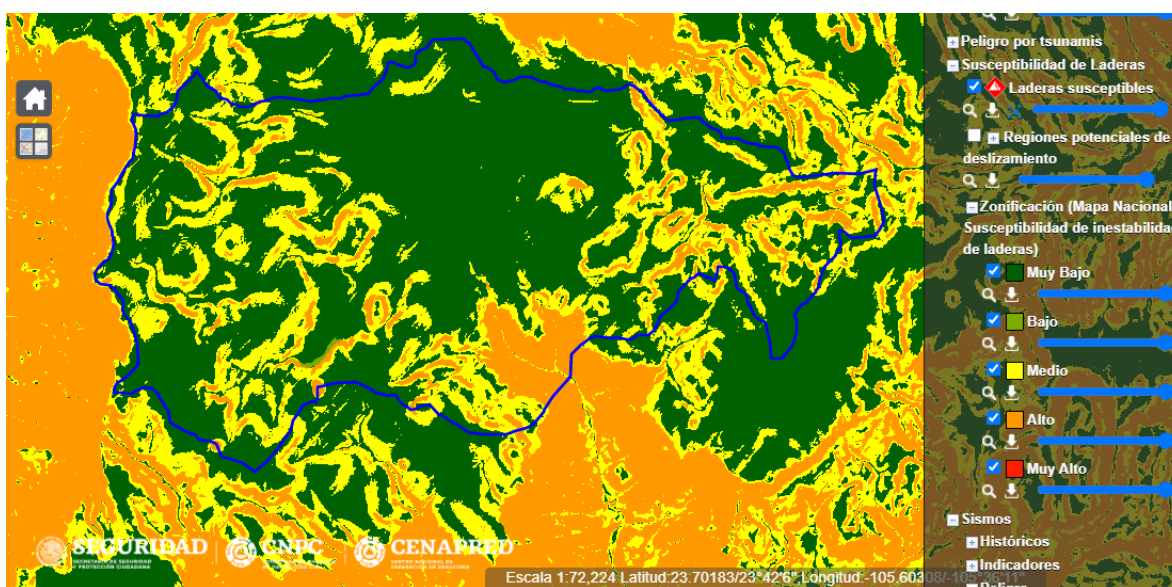


Ilustración 13.- Susceptibilidad a movimiento de tierras (atlas de riesgo).

Derivado de lo anterior el predio se encuentra en una zona con susceptibilidad de muy baja a medio, en algunas partes que por las condiciones topográficas de la zona representan riesgos altos, son las que presentan quebradas.

Susceptibilidad a inundaciones

Las inundaciones son un fenómeno en el cual se anega de agua un área determinada que generalmente está libre de ésta. El agua proviene del desbordamiento de ríos, represas, o escurrimientos de partes altas y se asocia a lluvias intensas, en el área o incluso en otras lejanas. A pesar de considerarse un fenómeno natural, tiene una alta influencia de los procesos de ocupación del territorio y construcción de infraestructura, ya que a menudo el riesgo existe cuando se establecen construcciones en zonas inundables y se crean embudos artificiales que impiden el libre tránsito de las avenidas de agua.

El base al Atlas Nacional de Riesgo considera a la zona con un índice de vulnerabilidad de inundación (CENAPRED 2017) medio.

Movimiento del agua en el subsuelo

El flujo del agua subterránea es la dirección que sigue el agua bajo el suelo debido al gradiente hidráulico, se presentan en el área de influencia delimitada, el cual es con rumbo suroeste.

No se tienen registrados aprovechamientos con obras como pozos, pero si se ubican una serie de manantiales que sirven para proveer agua a la localidad de La Ciudad.

La Unidad Hidrogeológica está formada por uno o varios tipos de roca o material granular, que presenta un comportamiento hidráulico semejante, en los que encontramos material consolidado y no consolidado.

El grado de vulnerabilidad evaluación de la capacidad natural que posee un acuífero para resistir la contaminación, tomando en consideración las características tanto de la roca, como de los materiales que sobreyacen al mismo. Encontramos en el área de influencia que, para el material consolidado, el grado de vulnerabilidad es medio y bajo.

Vulcanismo

El vulcanismo es un conjunto de fenómenos geológicos resultantes de la expulsión de materiales desde la corteza terrestre a la superficie, debido a la presión y posterior liberación por medio de fisuras en las rocas. Los fenómenos asociados a vulcanismo abarcan desde fluidos de lava, hasta caída de ceniza, incluyendo flujos piroclásticos, caída de materiales como tefra y bombas, lahares, y deslizamientos, por mencionar sólo los más representativos.

El sitio del proyecto se encuentra estable en la corteza terrestre, por lo que no es susceptible a la aparición de nuevos volcanes, o a la erupción de los volcanes activos cercanos. Sin embargo, no es posible determinar mediante ningún método, la aparición de un nuevo volcán en una zona geográfica dada, ni predecir un evento eruptivo de un volcán activo.

Para el área de influencia delimitada que contempla el proyecto, no se detectaron volcanes activos a menos de 100 Km de distancia, determinándose que no existe riesgo por vulcanismo.

Topografía

La visión general de las formas del relieve, identificadas y definidas a partir del análisis integral de la información topográfica, geológica, hidrológica y edafológica, para formar unidades relativamente homogéneas, representando las diferentes provincias y subprovincias en las que se ha dividido al país, de acuerdo con su geología y topografía; el proyecto recae en la Provincia Sierra Madre Occidental y las Subprovincias Gran Meseta y Cañones Duranguenses y en la de Mesetas y Cañadas del Sur, los sistemas de topo formas se describen en el siguiente cuadro:

Cuadro 18.- Sistemas de topo formas.

CLAVE	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
300-0/02	Meseta	Superficie de Gran Meseta con Cañadas
120-0/01	Sierra	Sierra Alta con Cañadas

La pendiente del terreno es una variable muy importante a tomar en cuenta ya que esta determina la susceptibilidad a eventos que favorecen el proceso de degradación y pérdidas de suelo, para lo cual se hace una estimación a través del Modelo Digital de Elevación y con la ayuda del software se integra un Sistema de Información Geográfica en el cual se hace la estimación de los rangos de pendientes, siendo de la siguiente manera:

Cuadro 19.- Estimación de los rangos de pendientes.

Pendiente °	Área (%)
0 – 5	57.0
5 – 15	29.7
15 – 30	10.0
30 - 45	2.2
> 45	1.1

En el cuadro siguiente se presenta la distribución porcentual de la superficie del predio por exposición de acuerdo a las características topográficas existentes en el predio.

Cuadro 20.- Estimación de los rangos de exposiciones.

EXPOSICIÓN	%
------------	---

EXPOSICIÓN	%
Zenital	20.5
Norte	19.1
Noreste	11.4
Este	12.2
Sureste	7.8
Sur	8.8
Suroeste	7.5
Oeste	5.6
Noroeste	7.0

La altura promedio en del área de influencia es aproximada a los 2,000 msnm, presentando una cota superior a los 2,775 msnm en los picos altos y una mínima cercana a los 1,300 msnm, en la zona de la quebrada.

c) Suelos

La descripción de las unidades y subunidades de suelos presentes en el área de influencia delimitada donde se ubica el proyecto, se hace en base al informe sobre recursos mundiales de suelo por parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura dentro del sistema internacional de clasificación de suelos para la nomenclatura de suelos y la creación de leyendas de mapa de suelos, de la base referencial mundial del recurso suelo 2014, actualizado en 2015.

Cuadro 21.- Unidades y subunidades de suelo presentes y su proporción

CLAVE	UNIDAD	SUB UNIDAD	TEXTURA	FASE FISICA	FASE QUIMICA
Bd/2	Cambisol	Dístrico	Media	Lítica	-
Re/2	Regosol	Eutrico	Media	Lítica	-

<http://www.fao.org/3/i3794es/i3794es.pdf>

Unidades de suelo

✓ Cambisol

Suelos que tienen:

1. un horizonte cámbico a. que comienza a ≤ 50 cm de la superficie del suelo; y b. tiene su límite inferior a ≥ 25 cm de la superficie del suelo; o
2. un horizonte antrácuico, hidrágrico, irrágico, plágico, prético o térrico; o

3. un horizonte frágico, petroplíntico, pisoplíntico, plíntico, sálico, tiónico o vértico que comienza a ≤ 100 cm de la superficie del suelo; o 4. una o más capas con propiedades ándicas o vítricas con un espesor combinado de ≥ 15 cm dentro de ≤ 100 cm de la superficie del suelo.

Los Cambisols combinan suelos con formación al menos de un horizonte subsuperficial incipiente. La transformación del material parental es evidente por la formación de estructura y coloración principalmente parduzca, el aumento de porcentaje de arcilla, y/o remoción de carbonatos. Otros sistemas de clasificación de suelos se refieren a muchos Cambisols como Braunerden y Terrae fuscae (Alemania), Sols bruns (Francia), Burozems (Rusia) y Tenosols (Australia). El nombre Cambisols fue acuñado por el Mapa de Suelos del Mundo (FAO-UNESCO, 1971-1981) y más tarde adoptado por Brasil (Cambissolos). En los Estados Unidos de América eran llamados anteriormente Brown soils / Brown forest soils y ahora se denominan Inceptisols.

Connotación: Suelos con al menos la formación de un horizonte incipiente de diferenciación en el subsuelo, evidente por cambios en la estructura, color, contenido de arcilla o contenido de carbonato; del latín cambire, cambiar.

Material parental: Materiales de textura media y fina derivados de una amplia gama de rocas.

Medio ambiente: De terrenos llanos a montañosos en todos los climas; amplia gama de tipos de vegetación.

Desarrollo del perfil: Los Cambisols se caracterizan por la meteorización leve o moderada de material parental y por la ausencia de cantidades apreciables de iluviación de arcilla, materia orgánica o compuestos de Al y/o Fe. Los Cambisols también abarcan suelos que no cumplen una o más características de diagnóstico de otros GSR, incluyendo aquellos altamente meteorizados.

Los Cambisols cubren un área estimada de 1 500 millones de hectáreas a nivel mundial. Este GSR está particularmente bien representado en regiones templadas y boreales que estuvieron bajo la influencia de glaciaciones durante el pleistoceno, en parte debido a que el material del suelo es todavía joven, pero también porque la formación del suelo es lenta en regiones frías. Los ciclos de erosión y depósito explican la presencia de Cambisols en regiones montañosas. Los Cambisols también aparecen en regiones secas, pero son menos comunes en los trópicos y subtrópicos húmedos donde la meteorización y la formación del suelo se producen más rápidamente que en las regiones templadas, boreales y secas. Las jóvenes llanuras aluviales y terrazas del sistema Ganges- Brahmaputra son probablemente las más grandes superficies de Cambisols en los trópicos. Los Cambisols también son comunes en áreas con erosión geológica activa, donde pueden encontrarse en asociación con suelos tropicales maduros.

Generalmente los Cambisols constituyen buenas tierras agrícolas y se utilizan intensivamente. Los Cambisols con alta saturación de bases en la zona templada están entre los suelos más productivos de la tierra. Los Cambisols más ácidos, aunque menos fértiles, se utilizan para la agricultura de cultivos mixtos, para el pastoreo y como tierras forestales. Los Cambisols en pendientes pronunciadas se mantienen mejor bajo bosque; esto es particularmente válido para los Cambisols de zonas montañosas.

Los Cambisols sobre llanuras aluviales irrigadas en las zonas secas se utilizan intensivamente para la producción de cultivos de alimentos y oleaginosas. Los Cambisols en terreno ondulado o con colinas se usan con una variedad de cultivos anuales y perennes o se utilizan como tierra de pastoreo.

Los Cambisols en los trópicos húmedos son típicamente pobres en nutrientes, pero son todavía más ricos que los Acrisols o Ferralsols asociados, y tienen una mayor CIC. Los Cambisols con influencia de nivel freático en llanuras aluviales son altamente productivos si se utilizan para arroz inundado.

- **Regosol**

Los Regosols son suelos poco desarrollados en materiales no consolidados que carecen de un horizonte móllico o úmbrico, no son muy delgados o muy ricos en fragmentos gruesos (Leptosols), tampoco arenosos (Arenosols), ni con materiales flúvicos (Fluvisols). Los Regosols son muy extensos en tierras erosionadas y zonas de acumulación, en particular en zonas áridas y semiáridas y en terrenos montañosos. Muchos Regosols se correlacionan con taxas caracterizadas por una incipiente formación del suelo tales como Entisols (Estados Unidos de América), Rudosols (Australia), Regosole (Alemania), Sols peu évolués régosoliques d'érosion o incluso Sols minéraux bruts d'apport éolien ou volcanique (Francia), Pelozems (Rusia) y Neossolos (Brasil).

Connotación: Suelos poco desarrollados en material no consolidado, del griego rhegos, manto.

Material parental: Material no consolidado, generalmente de grano fino.

Medio ambiente: En todas las zonas climáticas sin permafrost y a todas altitudes. Estos suelos son particularmente comunes en zonas áridas (incluyendo los trópicos secos) y en regiones montañosas.

Desarrollo del perfil: No hay horizontes de diagnóstico. El desarrollo del perfil es mínimo como una consecuencia de su corta edad y/o una formación del suelo muy lenta, por ejemplo, debido a la aridez.

Cubren unos 260 millones de hectáreas a nivel mundial, principalmente en zonas áridas en el centro-oeste de los Estados Unidos de América, el norte de África, el Cercano Oriente y Australia. Unos 50 millones de hectáreas de Regosols aparecen en los trópicos secos y otros 36 millones de hectáreas en las zonas montañosas. La extensión de la mayoría de las áreas Regosols es limitada; en consecuencia, los Regosols son inclusiones comunes en otras unidades en mapas a pequeña escala.

Los Regosols en áreas desérticas tienen mínima importancia agrícola. Estos suelos con precipitaciones de 500 a 1000 mm/año necesitan riego para la producción de cultivos satisfactorios. La baja capacidad de retención de humedad de estos suelos obliga a aplicaciones frecuentes de agua de riego; el riego por goteo o aspersión resuelve el problema, pero rara vez es económico. Cuando la precipitación excede los 750 mm/año, el perfil logra su capacidad de retención de humedad a principios de la temporada de lluvias; la mejora de prácticas con barbecho labrado puede ser una mejor solución que las costosas instalaciones de sistemas de riego. Muchos Regosols son utilizados para pastoreo extensivo. Los Regosols en depósitos coluviales en la franja de loess de Europa y Norteamérica están principalmente cultivados; se encuentran plantados con cultivos de grano pequeño, remolacha azucarera y árboles frutales. Los Regosols en regiones montañosas son frágiles y es mejor conservarlos bajo bosque.

Subunidades de suelo

Dístrico

Eutric (eu) (del griego eu, bueno, y trophae, comida): que tiene:

- En Histosols, un $\text{PH}_{\text{agua}} \geq 5.5$ en la mayor parte con material orgánico dentro de 100 cm de la superficie del suelo,
- En otros suelos, una saturación de bases efectiva $[(\text{Ca} + \text{Mg} + \text{K} + \text{Na}) \text{ intercambiables} / (\text{Ca} + \text{Mg} + \text{K} + \text{Na} + \text{Al}) \text{ intercambiables}]$; bases intercambiables por NH_4OAc 1 M (pH 7), Al intercambiable por KCl 1 M (sin buffer)] de $\geq 50\%$:
 - o En la mayor parte entre 20 y 100 cm de la superficie del suelo mineral,
 - o En la mayor parte entre 20 cm de la superficie del suelo mineral y roca continua, material duro técnico o una capa cementada o endurecida que comienza a > 25 cm de la superficie del suelo mineral, o
 - o En una capa, de ≥ 5 cm de espesor, directamente por encima de roca continua, material duro técnico o una capa cementada o endurecida, que comienza a ≤ 25 cm de la superficie del suelo mineral.

Eutrico

Saturado en bases (mínimo del 50% por 1M NH_4OAc) al menos entre 20 y 100 cm desde la superficie del suelo, o, en el caso de los Leptosoles, en una capa de 5 cm de espesor directamente encima de un contacto lítico.

Estado de conservación del suelo

El suelo, la parte exterior de la corteza terrestre está constituido por una capa de material fragmentario no consolidado; es un sistema complejo que se forma por la interacción continua y simultánea de la materia a partir del cual se origina, del clima, del tipo de vegetación y fauna y de las condiciones particulares del relieve. En México existen 25 de las 30 unidades de suelo reconocidas por la FAO, UNESCO y la ISRIC.

Los leptosoles, regosoles y calcisoles son los suelos de más amplia distribución nacional, cubriendo cerca del 60.7% de la superficie del país, son por lo general suelos someros y con poco desarrollo, lo

que dificulta su aprovechamiento agrícola. Los suelos fértiles y más explotados (feozems y vertisoles) ocupan el 18% de la superficie del país.

Como parte del Inventario Nacional Forestal y de Suelos, se realizó un estudio para evaluar la degradación de los suelos causada por el hombre. Según este trabajo, el 45.2% de la superficie del país presentaba degradación inducida por el hombre. El nivel de degradación predominante era de ligero a moderado, mientras que los procesos más importantes de degradación fueron la química (principalmente por la pérdida de fertilidad), la erosión hídrica y la erosión eólica. Estos tres procesos fueron responsables del 87% de los suelos degradados en el país. Entre las principales causas de degradación se identificaron el cambio de uso del suelo para fines agrícolas y el sobrepastoreo (17.5% en ambos casos). La deforestación (7.4%) ocupa el tercer lugar, seguida de la urbanización (1.5%). Todas estas causas tienen una importante relación con la afectación de la cubierta vegetal, responsable de la conservación del suelo.

Como resultado de la Evaluación de la Pérdida de Suelo por Erosión Hídrica y Eólica en la República Mexicana, se identificaron los riesgos de erosión hídrica y eólica que, potencialmente, podrían ocurrir en el país. A nivel nacional, la superficie con riesgos de pérdida de suelo ocasionada por el agua fue de 42% (ligera 10.9%, moderada 20.5%, alta 7.8% y muy alta 2.8%). Yucatán, Quintana Roo, Campeche, Tabasco y Baja California Sur presentaron más del 50% de su superficie sin riesgo aparente de erosión hídrica, mientras que Guerrero, Puebla, Morelos, Oaxaca y el Estado de México lo presentaron en más del 50% de su superficie. Los riesgos de pérdida de suelo por erosión potencial eólica fueron del 89% (ligera 6.5%, moderada 30.6%, alta 33.6% y muy alta 18.2%) en el territorio nacional. Se presentó particularmente en la franja norte del país, desde Zacatecas hasta el Norte de Chihuahua. También cubriendo la porción costera y el Desierto Sonorense, la costa del Golfo de California y la costa del Pacífico en Baja California Sur. Con excepción de los estados de Chiapas y el Distrito Federal, en el resto de los estados se presenta riesgo de erosión eólica en más del 60% de su superficie. Los estados de Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Coahuila y Sonora presentaron afectaciones de prácticamente el 100%.

La desertificación es la degradación de la tierra en zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas como resultado de diversos factores, incluyendo las variaciones climáticas y las actividades humanas. En México, estas zonas representan el 65% de la superficie nacional con 128 millones de hectáreas. Entre los procesos más importantes de la degradación de estos suelos, se encuentran, en orden de importancia, la química (15.8%), la erosión eólica (12.7%), la hídrica (10.4%) y la degradación física (5.0%). La mayor parte de los suelos de estas zonas muestran degradación ligera y moderada. Las zonas sin problemas de desertificación se encuentran principalmente en el centro del Desierto Chihuahuense, el Gran Desierto de Altar, al noroeste de Sonora, y la península de Baja California. La erosión hídrica se concentra en las faldas de las serranías, mientras que la erosión eólica en las grandes planicies de Zacatecas, Durango y Chihuahua. En los desiertos, el sobrepastoreo es la principal causa de deterioro del suelo.

Le erosión identificada en el área de influencia, basada en cartografía menciona que existen un deterioro para erosión ligera – mediana en el 100% de área de influencia.

Para comenzar a definir la degradación y erosión de los suelos que conforman el área de influencia, es indispensable considerar el escurrimiento superficial, ya que es la parte de la precipitación que se mueve sobre los terrenos de manera laminar y que, al acumularse en las zonas más bajas del terreno, forma pequeños arroyos que alimentan a las corrientes intermitentes para que éstas a su vez alimenten a los ríos.

La erosión hídrica potencia, es fácil mente estimada con modelos empíricos de predicción, como la Ecuación Universal de Pérdida d Suelos (EUPS) la cual fue desarrollada para predecir pérdidas de suelo promedio anual por hectárea, debidas a la erosión laminar y en canalillos.

La erosión potencial de suelo estimada para la el área de influencia, con vegetación de bosque de pino encino con vegetación secundaria de matorral, es de 0.83 ton/ha/año, mismas que son depositadas en las partes bajas.

Para este apartado se toma como referencia el con junto de datos vectoriales de la Degradación de Suelos en la República Mexicana, escala 1:250000 de la dirección de geomática de la SEMARNAT del año 2004 con la sobre posición de la capa de suelo, se genera el siguiente cuadro.

Cuadro 25.- Tipos de degradación, erosión y su proporción en los distintos suelos.

TIPO	SUELO	GRADO	CAUSA	%
Erosión hídrica con pérdida del suelo superficial	Todos	Ligero	Sobrepastoreo	100 .00

d) hidrología superficial y subterránea

Hidrología superficial

Se realizó la clasificación hidrológica con el apoyo de un sistema de información geográfica, la cual parte de la información de la Red Hidrográfica escala 1: 50,000 edición 2 para la Región Hidrológica No. 11, hasta el nivel de subcuenca, para que posteriormente en la microcuenca se hiciera un corte únicamente al área de influencia del sitio del proyecto, quedando de la siguiente manera:

Cuadro 26.- Ubicación regional basada en cuencas.

Clave	%	Región hidrológica	Cuenca	Subcuenca	Microcuenca
RH11Cc	100	11. Presidio - San Pedro	C. Río Baluarte	b. Río Baluarte	La Ciudad

Para la ubicación de la cuenca hidrológica, se utilizó en primera instancia el simulador de flujo de agua de cuencas hidrográficas de INEGI http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/siatl/# para posteriormente descargar los archivos vectoriales de la región hidrológica, cuenca y subcuenca mediante <https://www.inegi.org.mx/temas/hidrografia/default.html#Descargas>, así mismo con el apoyo del SIG se realizó la delimitación de la cuenca hidrológica mediante el método de punto de desfogue.

En El área de influencia contempla los arroyos La Joya, Paso Resbaloso y El Coyote, los cuales desembocan en el drenaje en la Región Hidrológica No. 11 respectivamente; los arroyos mencionados presentan las siguientes características.

Cuadro 27.- Tipo de arroyos presentes de importancia

ARROYO	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN	PENDIENTE MEDIA	CONDICIÓN	FLIJO MÁXIMO	FLUJO MÍNIMO
La Joya	62.94 min.	4.9 %	Permanente	76.46 m ³ /s	0.0 m ³ /s
Paso Resbaloso	104.26 min	2.97	Permanente	105.2 m ³ /s	0.0 m ³ /s
El Coyote	49.99 min.	5.02	Permanente	43.26 m ³ /s	0.0 m ³ /s

Los flujos máximos y mínimos son calculados por medio del Simulador de Flujos en Cuencas Hidrográficas con el que se delimita en el componente de aguas arriba de donde desembocan estos arroyos a las quebradas, utilizando la información de las precipitaciones máximas y mínimas registradas en el apartado de precipitación, se puede calcular el caudal de estos, con un periodo de retorno de 100 años.

http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/siatl/#

En el área de influencia no se encuentran presentes cuerpos de agua.

Calidad del Agua

Se realizó el análisis físico y microbiológico de muestras de agua tomadas en el área de influencia delimitada, principalmente en los manantiales de las partes altas de la cuenca donde se distribuye el agua y en el arroyo que cruza una parte del polígono del proyecto, dichos análisis se realizaron por la fundación produce Durango, A.C. y los certificados microbiológicos y de calidad del agua se anexan al presente documento; en resumen, los resultados son los siguientes:

1. Muestra en manantial, que servirá como indicador para puntos de monitoreos posteriores cual presenta agua con una conductividad eléctrica aceptable, tiene alto contenido de calcio que contiene 56 gramos por cada 1,000 litros de agua, buen contenido de magnesio tiene 20 gramos por cada 1,000 litros de agua, azufre 3 gramos por 1,000 litros de agua, la cantidad de bicarbonatos es muy alta con 4.88 meq/l, no contiene metales pesados a base de hierro el cobre es bajo. El oxígeno disuelto es muy bajo, menor al 2 % ya que el contenido de nitratos es 0.6

ppm no permite el crecimiento de bacterias. el agua es semidura debido a la presencia de sales a base de calcio y magnesio y sodio. **EN SÍNTESIS, APTA PARA CONSUMO HUMANO, NO CONTIENE SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN.** En lo que respecta a lo bacteriológico se presentó con cambio de color, indica presencia de microorganismos fecales. En este análisis no hay cambio de color, por lo tanto, es **agua apta para uso humano y para uso pecuario.** a 72 horas de incubación.

2. Muestra en manantial, que servirá como indicador para puntos de monitoreos posteriores cual presenta agua con una conductividad eléctrica aceptable, tiene alto contenido de calcio que contiene 66 gramos por cada 1,000 litros de agua, buen contenido de magnesio tiene 20 gramos por cada 1,000 litros de agua, azufre 12 gramos por 1,000 litros de agua, la cantidad de bicarbonatos es muy alta con 4.88 meq/l, no contiene metales pesados a base de hierro el cobre es bajo. El oxígeno disuelto es muy bajo, menor al 2 % ya que el contenido de nitratos es menor a 5 ppm no permite el crecimiento de bacterias. El agua es blanda debido a la presencia de sales a base de calcio y magnesio y sodio. **EN SINTESIS APTA PARA CONSUMO HUMANO,** no contiene sólidos en suspensión. EL análisis bacteriológico presento cambio de color, indica presencia de microorganismos fecales. en este análisis no hay cambio de color, por lo tanto, es **agua apta para uso humano y para uso pecuario.** A 72 horas de incubación. No requiere aplicar una pastilla de cloro por cada 1,000 litros de agua.
3. Muestra en manantial, que servirá como indicador para puntos de monitoreos posteriores cual presenta agua con una conductividad eléctrica baja, tiene alto contenido de calcio que contiene 66 gramos por cada 1,000 litros de agua, buen contenido de magnesio tiene 23 gramos por cada 1,000 litros de agua, azufre 3 gramos por 1,000 litros de agua, la cantidad de bicarbonatos es muy alta con 5.49 meq/l, no contiene metales pesados a base de hierro el cobre es bajo. El oxígeno disuelto es muy bajo, 0.5 ppm el contenido de nitratos es CERO. El agua es blanda. **EN SINTESIS NO APTA PARA CONSUMO HUMANO, PERO SI PARA USO PECUARIO,** no contiene sólidos en suspensión. Requiere aplicar una pastilla de cloro por cada 1,000 litros de agua. en lo microbiológico presenta cambio de color, indica presencia de microorganismos fecales. En este análisis hay cambio de color, por lo tanto, es agua no apta para uso humano y si para uso pecuario. A 72 horas de incubación. Requiere aplicar una pastilla de cloro por cada 1,000 litros de agua. La causa probable de contaminación muy pequeña es por animales.
4. Muestra en el arroyo del paraje Los Berros con agua con una conductividad eléctrica baja, tiene alto contenido de calcio que contiene 61 gramos por cada 1,000 litros de agua, buen contenido de magnesio tiene 23 gramos por cada 1,000 litros de agua, azufre 2 gramos por 1,000 litros de agua, la cantidad de bicarbonatos es muy alta con 5.49 meq/l, no contiene metales pesados a base de hierro y el cobre es bajo. El oxígeno disuelto es muy bajo, 0.4 ppm el contenido de nitratos es 3.2. El agua es blanda. **EN SINTESIS NO APTA PARA CONSUMO HUMANO, PERO SI PARA USO PECUARIO,** no contiene sólidos en suspensión. Requiere aplicar una pastilla de cloro por cada 1,000 litros de agua. Con cambio de color, indica presencia de

microorganismos fecales. En este análisis hay cambio de color, por lo tanto, es agua no apta para uso humano y si para uso pecuario. A 72 horas de incubación. Requiere aplicar una pastilla de cloro por cada 1,000 litros de agua.

Hidrología subterránea

El flujo del agua subterránea es la dirección que sigue el agua bajo el suelo debido al gradiente hidráulico, se presenta en la microcuenca con dirección suroeste. No se tienen registrados aprovechamientos con obras como pozos, el agua se aprovecha de algunos manantiales.

La Unidad Hidrogeológica está formada por uno o varios tipos de roca o material granular, que presenta un comportamiento hidráulico semejante, en los que encontramos material consolidado con posibilidades bajas, el cual se constituye por rocas ígneas, sedimentarias, vulcano sedimentarias y metamórficas, que conforman la zona montañosa. Presentan características no favorables para conformar acuíferos, debido a que la gran mayoría de los cuerpos rocosos son impermeables o de muy baja permeabilidad.

IV.2.2. Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

Los tipos de vegetación identificados en el AI, provienen de un conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación, Escala 1:250 000 - Serie VI, el cual contiene información del Uso del Suelo y Vegetación obtenida a partir de la aplicación de técnicas de fotointerpretación con imágenes de satélite Landsat TM5 seleccionadas del año 2014-2017. Esta interpretación está apoyada con trabajos de campo. Los Conjuntos de Datos contienen la ubicación, distribución y extensión de diferentes comunidades vegetales y usos agrícolas con sus respectivas variantes en tipos de vegetación, de usos agrícolas, e información ecológica relevante. Dicha información geográfica digital contiene datos estructurados en forma vectorial codificados de acuerdo con el Diccionario de Datos Vectoriales de la cartografía mencionada, aplicables a las diferentes unidades ecológicas (comunidades vegetales y usos antrópicos) contenidos en el conjunto de dato.

La información contiene:

- Los tipos de vegetación por su afinidad ecológica y composición florística, agrupados en dos niveles jerárquicos. Los tipos de vegetación están definidos con base al sistema de clasificación de los tipos de vegetación de México del INEGI y ordenados por grandes grupos de vegetación.
- Estado sucesional actual de la vegetación según el grado de cambio o alteración de la cubierta vegetal (Vegetación Secundaria).
- Distribución de las comunidades vegetales con base en el reconocimiento de sus variantes definidas por elementos ecológicos, florísticos y fisonómicos distintivos.

- Tipos de agricultura por disponibilidad de agua durante el ciclo agrícola y duración del ciclo de cultivo.

Esto permitió encontrar los siguientes tipos de vegetación en el área de influencia del proyecto:

Tipo de vegetación

Bosque de pino

Comunidades vegetales que se localizan en las cadenas montañosas de todo el país, desde Baja California hasta Chiapas, y una pequeña población en Quintana Roo. Las áreas de mayor importancia se localizan en la Sierra Madre Occidental y el Eje Neovolcánico. Los climas en donde se desarrollan son templado y semicálido subhúmedos con lluvias en verano, con una temperatura media anual que varía de 6 a 28°C y una precipitación anual que oscila entre 350 a 1 200mm. Se encuentra de los 150m de altitud hasta los 4 200m en el límite altitudinal de la vegetación arbórea, en pendientes que van de 10 a 75%, en diferentes exposiciones, aunque prefieren las que están orientadas hacia el norte.

Este bosque se establece sobre rocas ígneas, gneis y esquistos, y con menos frecuencia en lutitas, areniscas y calizas, en cambisoles, leptosoles, luvisoles, phaeozems, regosoles, umbrisoles, y otros tipos de suelo. Dominan especies de pino con alturas promedio de 15 a 30m, su estrato inferior es relativamente pobre en arbustos, pero con abundantes herbáceas, esta condición se relaciona con los frecuentes incendios y la tala inmoderada. Los árboles de pino poseen hojas perennifolias, con una época de floración y fructificación heterogénea, debido a las diferentes condiciones climáticas en las que se presenta.

Las especies más comunes son pino chino (*Pinus leiophylla*), pino (*P. hartwegii*), ocote blanco (*P. montezumae*), pino lacio (*P. pseudostrobus*), pino escobetón (*P. devoniana*), pino chino (*P. teocote*), ocote trompillo (*P. oocarpa*), pino ayacahuite (*P. ayacahuite*), pino (*P. pringlei*), *P. durangensis*, *P. leiophylla* var. *chihuahuana*, *P. engelmannii*, *P. lawsonii*, *P. pseudostrobus* var. *apulcensis*.

Bosque de pino-encino

Comunidades vegetales características de las zonas montañosas de México. Se distribuyen en la Sierra Madre Oriental, la Sierra Madre Occidental, el Eje Neovolcánico y la Sierra Madre del Sur, en climas templados, semifríos, semicálidos y cálidos húmedos y subhúmedos con lluvias en verano, con temperaturas que oscilan entre los 10 y 28°C y una precipitación que va de los 600 a los 2 500mm anuales. Se concentran entre los 1 200 y los 3 200m, y se presentan en todas las exposiciones. Se

establecen en sustrato ígneo y en menor proporción, sedimentario y metamórfico, sobre suelos tanto someros como profundos y rocosos principalmente cambisoles, leptosoles, luvisoles, regosoles, entre otros.

Alcanzan alturas de 8 a 35m. Las comunidades están conformadas por diferentes especies de pino (*Pinus spp.*) y encino (*Quercus spp.*), pero con dominancia de las primeras. Lo integran árboles perennifolios y caducifolios, con floración y fructificación variables durante todo el año.

Algunas de las especies más comunes son pino chino (*Pinus leiophylla*), pino (*P. hartwegii*), ocote blanco (*P. montezumae*), pino lacio (*P. pseudostrobus*), pino escobetón (*P. devoniana*), pino chino (*P. teocote*), ocote trompillo (*P. oocarpa*), pino ayacahuite (*P. ayacahuite*), pino (*P. pringlei*), *P. durangensis*, *P. leiophylla* var. *chihuahuana*, *P. engelmannii*, *P. lawsonii*, *P. pseudostrobus* var. *apulcensis*, encino laurelillo (*Quercus laurina*), encino (*Q. magnoliifolia*), encino blanco (*Q. candicans*), roble (*Q. crassifolia*), encino quebracho (*Q. rugosa*), encino tesmolillo (*Q. crassipes*), encino cucharo (*Q. urbanii*), charrasquillo (*Q. microphylla*), encino colorado (*Q. castanea*), encino prieto (*Q. laeta*), laurelillo (*Q. mexicana*), *Q. glaucoides*, y *Q. scytophylla*, entre otras muchas especies de encinos.

Pastizal inducido

Esta comunidad dominada por gramíneas o graminoides aparece como consecuencia del desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia.

Los pastizales inducidos algunas veces corresponden a una fase de la sucesión normal de comunidades vegetales, cuyo clímax es por lo común un bosque o un matorral. A consecuencia del pastoreo intenso o de los fuegos periódicos, o bien de ambos factores juntos, se detiene a menudo el proceso de la sucesión y el pastizal inducido permanece como tal mientras perdura la actividad humana que lo mantiene. Otras veces el pastizal inducido no forma parte de ninguna serie normal de sucesión de comunidades, pero se establece y perdura por efecto de un intenso y prolongado disturbio, ejercido a través de tala, incendios, pastoreo y muchas con ayuda de algún factor del medio natural, como, por ejemplo, la tendencia a producirse cambios en el suelo que favorecen el mantenimiento del pastizal.

De esta manera se tiene la categoría de pastizales inducidos que prosperan una vez destruidos los bosques de pino y de encino, característicos de las zonas montañosas de México. En altitudes superiores a 2 800m las comunidades secundarias frecuentemente son similares a la pradera de alta montaña, formadas por gramíneas altas que crecen en extensos macollos. Los géneros *Festuca*, *Muhlenbergia*, *Stipa* y *Calamagrostis* son los más típicos de estos pastizales que, además de su interés ganadero, son aprovechados también a través de la extracción de la raíz de zacatón, materia prima para la elaboración de escobas que proporcionan las partes subterráneas de *Muhlenbergia macroura*.

Por debajo de los 3 000m de altitud, los pastizales inducidos derivados de los bosques de encino y pino, son mucho más variados y en general no presentan la fisonomía de macollos muy amplios. Muchas veces son análogos en su aspecto a los pastizales clímax de las regiones semiáridas, pudiendo variar de bajos a bastante altos, a menudo en función del clima. Entre los géneros a los que pertenecen las gramíneas dominantes pueden citarse: *Andropogon*, *Aristida*, *Bouteloua*, *Bromus*, *Deschampsia*, *Hilaria*, *Muhlenbergia*, *Stipa*, *Trachypogon* y *Trisetum*.

Menos frecuentes o quizá menos fáciles de identificar son los pastizales originados a expensas de matorrales xerófilos y aún de otros pastizales. Del Valle de México se describen comunidades de este tipo, que en general son bajas y muchas veces abiertas, incluyen un gran número de gramíneas anuales. Los géneros *Buchloë*, *Erioneuron*, *Aristida*, *Lycurus* y *Bouteloua* contienen con frecuencia las especies dominantes.

Otro grupo de pastizales inducidos que destacan mucho, son los que se observan en medio de la Selva Baja Caducifolia, sobre todo en la vertiente pacífica, donde aparentemente prosperan como consecuencia de un disturbio muy acentuado. Casi siempre se ven en las cercanías de los poblados y se encuentran tan intensamente pastoreados que durante la mayor parte del año la cubierta vegetal herbácea no pasa de una altura media de 5cm. Son sometidos a fuegos frecuentes y la acción del pisoteo parece ser uno de los principales factores de su existencia. El largo periodo de sequía hace que tengan un color amarillo pajizo durante más de 6 meses. Las especies dominantes más comunes pertenecen aquí a los géneros: *Bouteloua*, *Hilaria*, *Trachypogon* y *Aristida*. También son abundantes algunas leguminosas.

Otra comunidad de origen análogo es la que prospera principalmente del lado del Golfo de México en zonas húmedas, en el que la vegetación clímax, corresponde al Bosque Mesófilo de Montaña, casi siempre sobre laderas muy empinadas de las sierras. A diferencia del pastizal anterior, este permanece verde durante todo el año, pero de igual manera se mantiene bastante bajo. En general cubre densamente el suelo, pero por lo común da la impresión de estar sobrepastoreado. Las gramíneas más comunes pertenecen aquí a los géneros *Axonopus*, *Digitaria* y *Paspalum*.

Algunas otras especies de gramíneas que llegan a formar comunidades de pastizal inducido, son: *Aristida adscensionis* (Zacate tres barbas), *Dasyochloa pulchella* (Zacate borreguero), *Bouteloua simplex*, *Paspalum notatum* (Zacate burro), *Cenchrus spp.* (Zacate cadillo o Roseta), *Muhlenbergia phleoides*, *Enneapogon desvauxii* y otros. No es rara la presencia ocasional de diversas hierbas, arbustos y árboles.

Urbano Construido

Aquí se incluye información de elementos que no forman parte de la cobertura vegetal ni de las áreas manejadas, pero que inciden sobre ellas, se considera a urbano construido como al conglomerado demográfico, considerando dentro del mismo los elementos naturales y las obras materiales que lo integran.

Agricultura de temporal

Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos donde el ciclo vegetativo de los cultivos depende del agua de lluvia, por lo que su éxito está en función de la cantidad de precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, puede llegar a más de diez años, en el caso de los frutales, o bien por periodos dentro de un año como los cultivos de verano. Incluye los que reciben agua invernal como el garbanzo.

Estas zonas, para ser clasificadas como de temporal deberán permanecer sembradas al menos un 80% del ciclo agrícola.

Pueden ser áreas de monocultivo o de policultivo y pueden combinarse con pastizales o bien estar mezcladas con zonas de riego, lo que conforma un mosaico complejo, difícil de separar, pero que generalmente presenta dominancia de los cultivos cuyo crecimiento depende del agua de lluvia.

En casos muy particulares, como es el cultivo del cafeto, cacao y vainilla, que se desarrollan a la sombra de árboles naturales y/o cultivados, su delimitación cartográfica es muy difícil por medio de sensores remotos de baja resolución por lo que su caracterización se realiza con el apoyo de la observación de campo.

También es común encontrar zonas abandonadas con los cultivos mencionados y en donde las especies naturales han restablecido su sucesión natural al desaparecer la influencia del hombre; en estas condiciones las áreas se clasifican como vegetación natural de acuerdo a su fase sucesional o como vegetación primaria si predominan componentes arbóreos originales. Un ejemplo lo tenemos en condiciones de Selva Alta-Mediana Perennifolia y Subperennifolia o en Bosques Mesófilos de Montaña.

Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino

La vegetación secundaria en el bosque de encino, manifiesta que de forma natural existen elementos de disturbio que alteran o modifican la estructura o incluso cambian la composición florística de la comunidad, entre alguno de esos elementos podemos citar: Incendios, huracanes, erupciones, heladas, nevadas, sequías, inundaciones, deslaves, plagas, variaciones climáticas, etcétera.

Así, las comunidades vegetales responden a estos elementos de disturbio o cambio modificando su estructura y composición florística de manera muy heterogénea de acuerdo también a la intensidad del elemento de disturbio, la duración del mismo y sobre todo a la ubicación geográfica del tipo de vegetación.

A lo largo de miles de años varias especies se han adaptado a cubrir, por decirlo de alguna manera, esas áreas afectadas en la cuales las condiciones ecológicas particulares de la comunidad vegetal se han alterado. En general cada comunidad vegetal tiene un grupo de especies que cubren el espacio alterado, son pocas las especies que tienen un amplio espectro de distribución y aparecen en cualquier área perturbada.

Estas especies forman fases sucesionales conocidas como “Vegetación Secundaria” que en forma natural y con el tiempo pueden favorecer la recuperación de la vegetación original.

Actualmente y a causa de la actividad humana, la definición y determinación de vegetación secundaria se ha vuelto más compleja, ahora las áreas afectadas ocupan grandes superficies y variados ambientes, ya no son tan localizadas y a veces la presión es tanta que inhibe el desarrollo de la misma provocando una vegetación inducida.

A causa de la complejidad de definir los tipos de fases sucesionales, dada su heterogeneidad florística y ecológica y su difícil interpretación, aún en campo; se consideran con base en las formas de vida presentes y su altura, definiéndose que se tiene la presencia de vegetación secundaria arbustiva.

Vegetación secundaria Arborea de serba baja caducifolia

Se desarrolla en condiciones climáticas en donde predominan los tipos cálidos subhúmedos, semisecos o subsecos. El más común es Aw, aunque también se presenta BS y Cw. La temperatura media anual oscila entre los 18 a 28°C. Las precipitaciones anuales se encuentran entre 300 a 1 500mm. Con una estación seca bien marcada que va de 6 a 8 meses la cual es muy severa.

Se le encuentra desde el nivel del mar hasta unos 1 900m, rara vez hasta 2 000m de altitud, principalmente sobre laderas de cerros con suelos de buen drenaje, en la vertiente del golfo no se le ha observado arriba de 800m la cual se relaciona con las bajas temperaturas que ahí se tienen si se le compara con lugares de igual altitud de la vertiente del pacífico.

Los componentes arbóreos de esta selva presentan baja altura, normalmente de 4 a 10m (eventualmente hasta 15m). El estrato herbáceo es bastante reducido y sólo se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas. Las formas de vidas crasas y suculentas son frecuentes, especialmente en los géneros Agave, Opuntia, Stenocereus y Cephalocereus.

En este tipo de selva son comunes: *Bursera simaruba* (chaka, palo mulato); *Bursera* sp. (cuajote, papelillo, copal, chupandia); *Lysiloma* sp. (tsalam, tepeguaje); *Jacaratia mexicana* (bonete); *Ceiba* sp. (yaaxche, pochote); *Bromelia penguin* (chom); *Pithecellobium keyense* (chukum); *Ipomoea* sp. (cazahuate); *Pseudobombax* sp. (amapola, clavellina); *Cordia* sp. (ciricote, cuéramo); *Havardia acatensis* (barbas de chivo); *Amphipterygium adstringens* (cuachalalá); *Leucaena leucocephala* (waxim, guaje); *Erythrina* sp. (colorín), *Lysiloma divaricatum*, *Ocotea tampicensis*, *Acacia coulteri*, *Beauveria inermis*, *Lysiloma acapulcense*, *Zuelania guidonia*, *Pseudophoenix sargentii* (kuká), *Beauveria plialis*, *Guaiacum sanctum*, *Plumeria obtusa*, *Caesalpinia vesicaria*, *Ceiba aesculifolia*, *Diospyros cuneata*, *Hampea trilobata*, *Maclura tinctoria*, *Metopium brownei*, *Parmenteria aculeata*, *Piscidia piscipula*, *Alvaradoa amorphoides* (camarón o plumajillo), *Heliocarpus terebinthinaceus* (namo), *Fraxinus purpusii* (aciquité o saucillo), *Lysiloma acapulcense* (tepeguaje), *Haematoxylum campechianum*, *Ceiba acuminata* (mosmot o lanita), *Cochlospermum vitifolium*, *Pistacia mexicana* (achín), *Bursera bipinnata* (copalillo), *Sideroxylon celastrinum* (rompezapote), *Gyrocarpus jatrophifolius* (tincui, San Felipe), *Swietenia humilis* (caoba), *Bucida machrostachya* (cacho de toro), *Euphorbia pseudofulva* (cojambomó de montaña), *Lonchocarpus longipedicellatus*, *Hauya microcerata* (yoá), *Colubrina arborescens* (cascarillo), *Lonchocarpus minimiflorus* (ashicana), *Ficus aurea* (higo), *Gymnopodium floribundum* (aguana), *Leucaena collinsii* (guaje), *Leucaena esculenta* (guaje blanco), *Lysiloma microphyllum*, *Jatropha cinerea*, *Cyrtocarpa edulis*, *Bursera laxiflora*, *Lysiloma candidum*, *Cercidium peninsulare*, *Leucaena lanceolata*, *Senna atomaria*, *Prosopis palmeri*, *Esenbeckia flava*, *Sebastiania bilocularis*, *Bursera microphylla*, *Plumeria rubra*, *Bursera odorata*, *Bursera excelsa* var. *Favonialis* (copal), *Bursera fagaroides* var. *elongata* y *Bursera fagaroides* var. *purpusii*, *Comocladia engleriana*, *Cyrtocarpa procera*, *Lonchocarpus eriocarpalis*, *Pseudosmodium perniciosum*, *Spondias purpurea*, *Trichilia americana*, *Bursera longipes*, *B. morelensis*, *B. fagaroides*, *B. lancifolia*, *B. copallifera*, *B. vejarvazquesii*, *B. submoniliformis*, *B. bipinnata*, *B. bicolor*, *Ceiba aesculifolia* subsp. *parvifolia*, *Ipomoea murucoides*, *Merremia aegyptia*, *I. wolcottiana*, *I. arborescens*, *Brahea dulcis* (palma de sombrero), *Thevetia ovata*, *Indigofera platycarpa*, *Calliandra grandiflora*, *Celtis iguanaea*, *Diphysa floribunda*, *Bonellia macrocarpa*, *Malpighia mexicana*, *Pseudobombax ellipticum*, *Crateva palmeri*, *C. tapia*, *Guazuma ulmifolia*, *Cordia dentata*, *Parkinsonia florida*, *Acacia farnesiana*, *Prosopis laevigata*, *Licania arborea*, *Prosopis juliflora*, *Pithecellobium dulce*, *Zygia conzattii*, *Achatocarpus nigricans* (limoncillo), *Coccoloba caracasana* (papaturre), *C. floribunda* (carnero), *Randia armata* (crucecita), *Rauwolfia tetraphylla* (coralillo), *Trichilia hirta*, *T. trifolia* (mapahuite); además, de cactáceas como *Pereskia lychnidiflora*, *Pachycereus* sp. (cardón); *Stenocereus* sp., *Cephalocereus* spp., *Pilosocereus gaumeri*, *Stenocereus griseus*, *Acanthocereus tetragonus*, *Pachycereus pecten-aboriginum* y *Pterocereus gaumeri*. Los bejucos son abundantes y las plantas epífitas se reducen principalmente a pequeñas bromeliáceas como *Tillandsia* sp., cactáceas y algunas orquídeas.

Es una de las selvas de mayor distribución en México, cubre grandes extensiones desde el sur de Sonora y el suroeste de Chihuahua hasta Chiapas en la vertiente del Pacífico. Hasta la altura del estado de Sinaloa esta comunidad se restringe a la vertiente occidental de la Sierra Madre Occidental sin penetrar a la planicie costera. Más al sur se extiende desde el litoral hasta las serranías próximas con penetraciones a lo largo de algunos ríos como el Balsas y sus afluentes (Michoacán, Guerrero, Morelos y

Puebla). En el istmo de Tehuantepec la selva traspasa el parteaguas y ocupa una gran parte de la depresión central de Chiapas. La península de Baja California en su parte sur presenta un área aislada que se localiza en las partes inferiores y medias de las sierras de La Laguna.

En la vertiente del golfo esta selva se localiza en tres áreas Sur del estado de Tamaulipas, sureste del estado de San Luis Potosí y extremo norte de Veracruz y noreste de Querétaro.

En el centro de Veracruz en un área situada entre Nautla, Alvarado, Jalapa y Tierra Blanca, pero sin abarcar estas localidades, pero si las inmediaciones de puerto de Veracruz.

En la parte norte de la península de Yucatán ocupando la mayor parte del estado de Yucatán y una parte de estado de Campeche.

Caracterización de la vegetación

La vegetación dentro del área de influencia en la parte del proyecto, a diferencia de la clasificación de la Serie VI de INEGI, se presenta en solo tres tipos, una que corresponde a bosque de pino encino con presencia de pinos, encinos. Madroños y otras coníferas y hojosas; otra a pastizal natural caracterizada por valles inter montanos con suelos profundos pero de drenaje deficiente, la alta humedad edáfica impide el desarrollo de árboles, los cuales se presentan solamente en los márgenes, rodeados de bosques de pino o de pino-encino, cubiertos por comunidades de herbáceas y una que refiere a calichales o terrenos rocosos, donde le componente florístico identificado mediante recorridos, sitios de muestreo y censos de la vegetación dentro del área de influencia definida es el siguiente:

Cuadro 28.- Listado de flora localizado en el área de influencia del proyecto.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	OBSERVACIÓN
Arboles			
<i>Cupressus lusitanica</i>	Cedro blanco	Sujeto a protección especial	-
<i>Juniperus deppeana</i>	Táscate	-	-
<i>Arbutus arizonica</i>	Madroño	-	-
<i>Arbutus madrensis</i>	Madroño	-	-
<i>Arbutus xalapensis</i>	Madroño	-	-
<i>Pinus cooperii</i>	Pino chino	-	-
<i>Pinus durangensis</i>	Pino alazán	-	-
<i>Pinus engelmannii</i>	Pino real	-	Endémica
<i>Pinus teocote</i>	Ocote	-	Endémica
<i>Pinus leiophylla</i>	Pino prieto	-	Endémica
<i>Pinus ayacahuite</i>	Pino pinabete	-	-
<i>Pinus herrerae</i>	Pino llanero o de Herrera	-	Endémica



ASESORÍA FORESTAL Y AMBIENTAL DE DURANGO S.C.

Calle Alameda No. 109, Fraccionamiento Artemisas, C. P. 34167, Durango, Dgo.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	OBSERVACIÓN
<i>Quercus sideroxyla</i>	Encino colorado	-	Endémica
<i>Quercus durifolia</i>	Palo colorado	-	Endémica
<i>Quercus rugosa</i>	Encino quiebra hacha	-	-
<i>Quercus urbanii</i>	Encino	-	Endémica
<i>Quercus eduardii</i>	Encino	-	-
<i>Quercus crassifolia</i>	Encino prieto	-	-
Arbustos			
<i>Arbutus occidentalis</i>	Madroño	Sujeto a protección especial	Endémica
<i>Quercus striatula</i>	Encinillo	-	-
<i>Arctostaphylos pungens</i>	Manzanita	-	-
Hierbas			
<i>Zexmenia aurea</i>	Té de llano	-	Endémica
<i>Begonia gracilis</i>	Ala de Ángel	-	Endémica
<i>Polianthes nelsonii</i>	Nardo	-	Endémica
<i>Erigeron neomexicanus</i>	Fleabane de Nuevo México	-	-
<i>Eupatorium pulchellum</i>	Scoparia	-	Endémica
<i>Galinsoga parviflora</i>	Estrellita	-	-
<i>Gomphrena decumbens</i>	Amor seco	-	-
<i>Gnaphalium conoideum</i>	Gordolobo	-	Endémica
<i>Bulbostylis arcuata</i>	Zacate de laguna	-	Endémica
<i>Hypoxis mexicana</i>	Estrella amarilla mexicana	-	-
<i>Heliopsis procumbens</i>	Falso girasol	-	Endémica
<i>Loxophane madrensis</i>	Cachana	-	Endémica
<i>Asplenium monanthes</i>	Helecho	-	Endémica
<i>Melampodium bibracteatum</i>	Ojo de perico	-	-
<i>Asplenium palmeri</i>	Helecho siemprevive	-	Endémica
<i>Pteridium aquilinum</i>	Helecho águila	-	-
<i>Pippenalia delphinifolia</i>	Ikori bópo	-	Endémica
<i>Achillea millefolium</i>	Alcanfor o cola de zorra	-	-
<i>Senecio bellidifolius</i>	Senecio amarillo	-	-
<i>Pteridium feei</i>	Helecho mil pies	-	-
<i>Taquilia canescens</i>	Tímpano leñoso	-	-
<i>Odontotrichum sinuatum</i>	Matarique	-	Endémica
<i>Hilaria swallenii</i>	Toboso esbelto	-	Endémica
<i>Hilaria mutica</i>	Zacate pajón	-	Endémica
<i>Targetes lucida</i>	Yerbanís	-	-
<i>Bidens triplinervia</i>	Pericón	-	-

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	OBSERVACIÓN
<i>Hedeoma pumila</i>	Poleo	-	Endémica
<i>Jageria hirta</i>	Botón amarillo	-	-
<i>Oenothera speciosa</i>	Onagra	-	-
<i>Penstemon roseus</i>	Campanita rosa	-	-
<i>Cirsium vulgare</i>	Cardo común	-	-
<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol	-	-
<i>Pimelea linifolia</i>	Flor delgada de arroz	-	-
<i>Ranunculus flammula</i>	Hierba flámula	-	-
<i>Potentilla simplex</i>	Cinco dedos de campo viejo	-	-
<i>Taraxacum officinale</i>	Diente de león	-	-
<i>Suaeda nigra</i>	Romeritos	-	-
Crasas y Agaves			
<i>Echinocereus polyacanthus</i>	Alichote	-	Endémica
<i>Agave inaequidens</i>	Lechughilla	-	Endémica
<i>Sedum vinicolor</i>	Arrocéta	-	Endémica

El estado de conservación de esta vegetación se encuentra estable en lo que corresponde al bosque de pino encino, aunque con un poco de presión referente al crecimiento de la población de la Localidad La Ciudad; Por otro lado, en los pastizales por la presión que tienen de la actividad ganadera, la vegetación se encuentra muy impactada por el pisoteo del ganado.

Para la caracterización de la vegetación, se usó bibliografía particular de la región como es el caso de la obra Estudio de Caso “La Biodiversidad en Durango” en su primera edición (2017), así como la plataforma natura lista de CONABIO; Adicionalmente se realizaron recorridos y se levantó información de 29 sitios de muestreo, permitiendo validar y reforzarla información recopilada, así como registrar aquellas especies cuyas poblaciones son reducidas en número, cobertura y distribución, en los que las técnicas de muestreo no permiten su registro, por lo tanto 19 sitios, corresponden al tipo de vegetación de bosque de pino – encino, 8 a pastizales y 2 a roqueríos, cuya georreferenciación se muestra en el cuadro 29.

Cuadro 29.- Muestreo realizado y su georreferenciación

SITIO	X	Y
1	429,322	2,623,794
2	434,038	2,622,391
3	428,650	2,623,446
4	428,898	2,623,783
5	430,345	2,626,790

SITIO	X	Y
6	430,836	2,624,362
7	431,076	2,623,915
8	433,110	2,624,159
9	433,134	2,624,691
10	432,782	2,624,833
11	432,400	2,624,205
12	431,433	2,623,315
13	431,869	2,623,461
14	428,550	2,621,935
15	434,491	2,624,280
16	435,650	2,624,589
17	434,941	2,624,547
18	434,656	2,624,387
19	428,408	2,624,043
20	429,601	2,625,957
21	430,745	2,625,610
22	431,597	2,625,486
23	432,699	2,625,408
24	430,703	2,622,349
25	432,921	2,623,508
26	431,516	2,621,759
27	428,058	2,624,797
28	426,590	2,623,290
29	426,069	2,624,022

La metodología modificada del Manual BIOCUMUNI-Monitoreo Comunitario de la Biodiversidad, una guía para núcleos agrarios (FMC, CONAFOR, USAID Y USFS, 2018) para el trazo de la unidad y sub unidad de muestreo consistió en establecer un centro fijo para trazar un círculo con un radio de 17.84 m, que corresponden a 1,000 m², en esta unidad de muestreo se evaluó lo referente a los estratos arbóreo, arbustivo y crasas; para evaluar el estrato herbáceo en el centro del sitio se estableció un marco de 1 m², como se muestra en la siguiente figura:

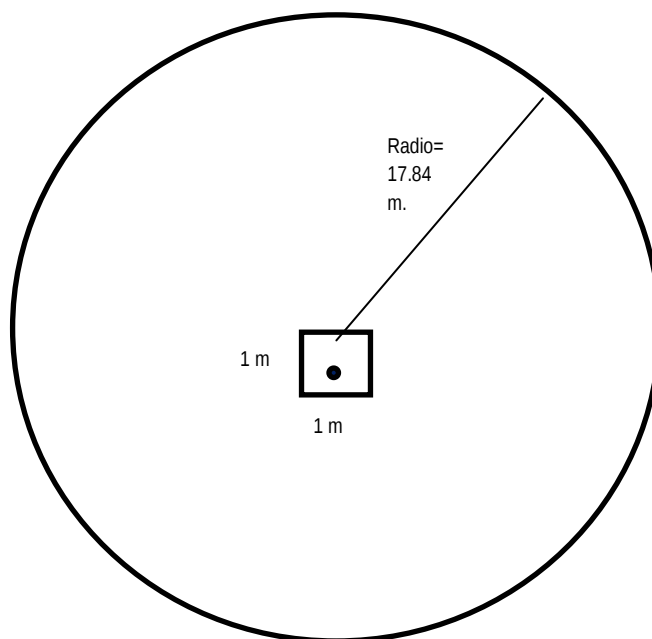
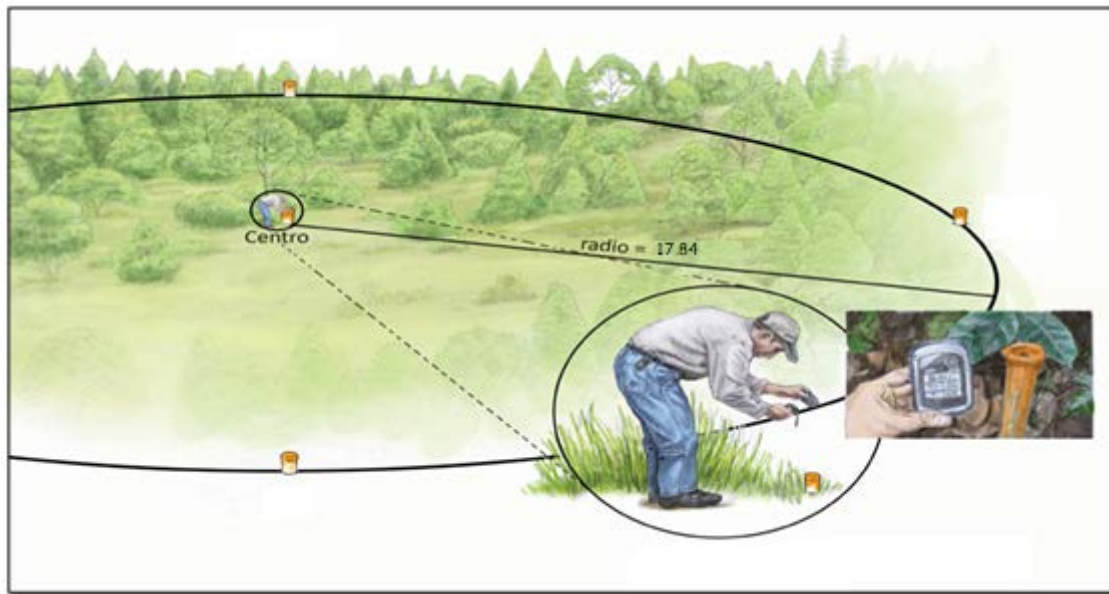


Ilustración 14.- Metodología del sitio de muestreo.

Esfuerzo de muestreo de la vegetación

El método utilizado para conocer la riqueza de especies total del área para la vegetación de bosque de pino - encino es la curva de acumulación de especies, la cual muestra el número de especies acumuladas conforme se va aumentando el esfuerzo de recolecta en un sitio, de tal manera que la

riqueza aumentará hasta que llegue un momento en el cual por más que se recolecte, el número de especies alcanzará un máximo y se estabilizará en una asíntota.

Se utilizó el cálculo de los modelos no paramétricos, ya que son más sencillos y rápidos, además de ser fáciles de entender y explicar, y son relativamente efectivos. El modelo no paramétrico de estructura utilizado es Chao1 y Chao 2, basados en abundancia, utilizando el programa EstimateS vers. 9.1 (Colwell, 2013), y exportamos los resultados de todas las reordenaciones aleatorias a un archivo de Microsoft ® Office Excel donde calculamos el sesgo, la precisión y la exactitud de cada estimador para esfuerzos de muestreo crecientes.

Esto permitió generar curvas de acumulación estimadas con niveles superiores e inferiores para la vegetación de bosque de pino - encino de las unidades muestreadas dentro del área, siendo las siguientes:

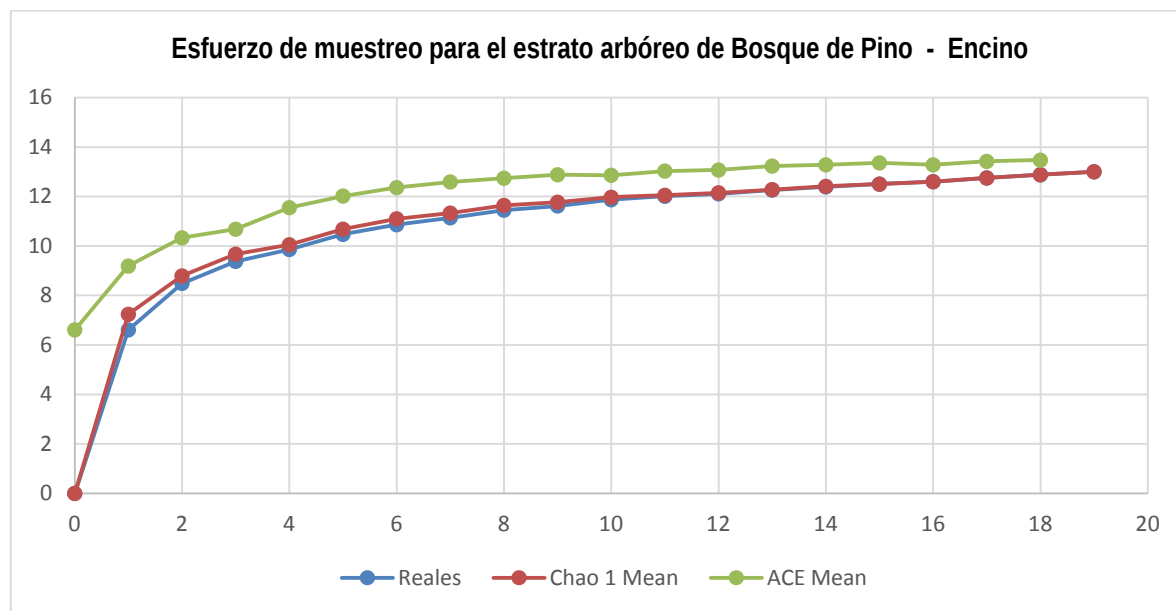


Ilustración 15.- esfuerzo de muestreo para el estrato arbóreo de bosque de pino encino

Después de analizar los resultados del comportamiento de las curvas con los límites superiores e inferiores para el estimador no paramétrico encontramos que, el inventario está completo, esto debido a que las especies observadas tienen una certeza del 100% respecto al estimador Chao1 y del 95% con el estimador Chao 2. Determinando que el esfuerzo de muestreo realizado es adecuado, ya que por más muestra que se recabe en campo el número de especies no aumentara de manera significativa.

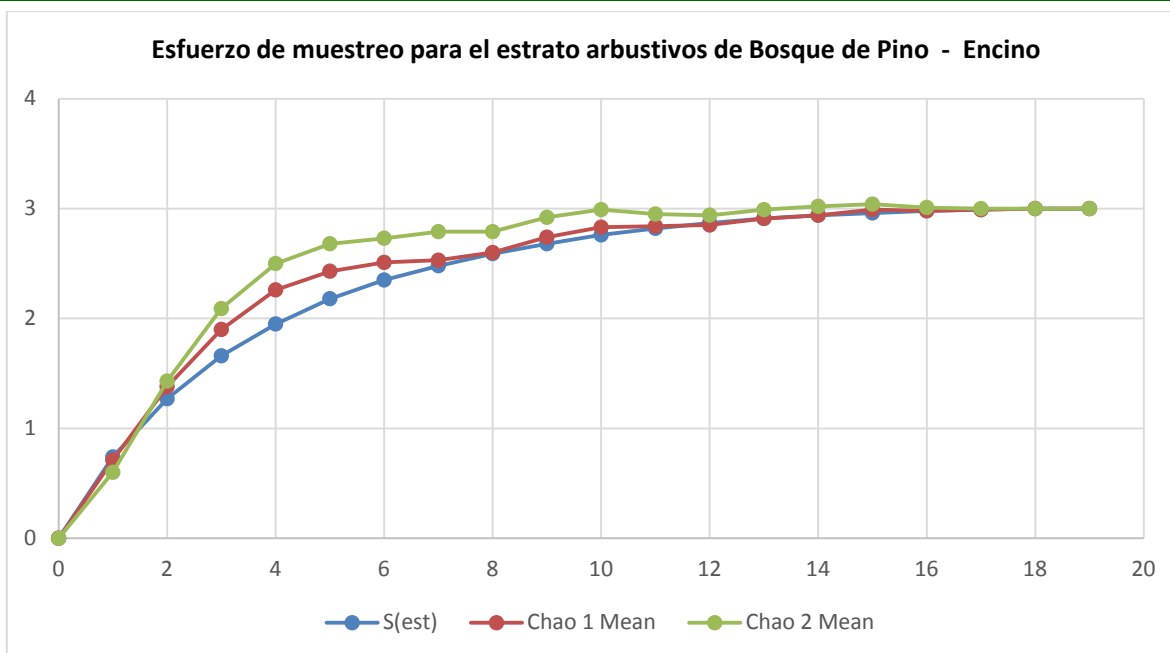


Ilustración 16.- Esfuerzo de muestreo para el estrato arbustivo de bosque de pino encino

Después de analizar los resultados del comportamiento de las curvas con los límites superiores e inferiores para el estimador no paramétrico encontramos que, el inventario está completo, esto debido a que las especies observadas tienen una certeza del 100% respecto al estimador Chao1 y del 100 % con el estimador Chao 2. Determinando que el esfuerzo de muestreo realizado es adecuado, ya que por más muestra que se recabe en campo el número de especies no aumentará de manera significativa, donde los resultados del modelo tienden a igualarse.

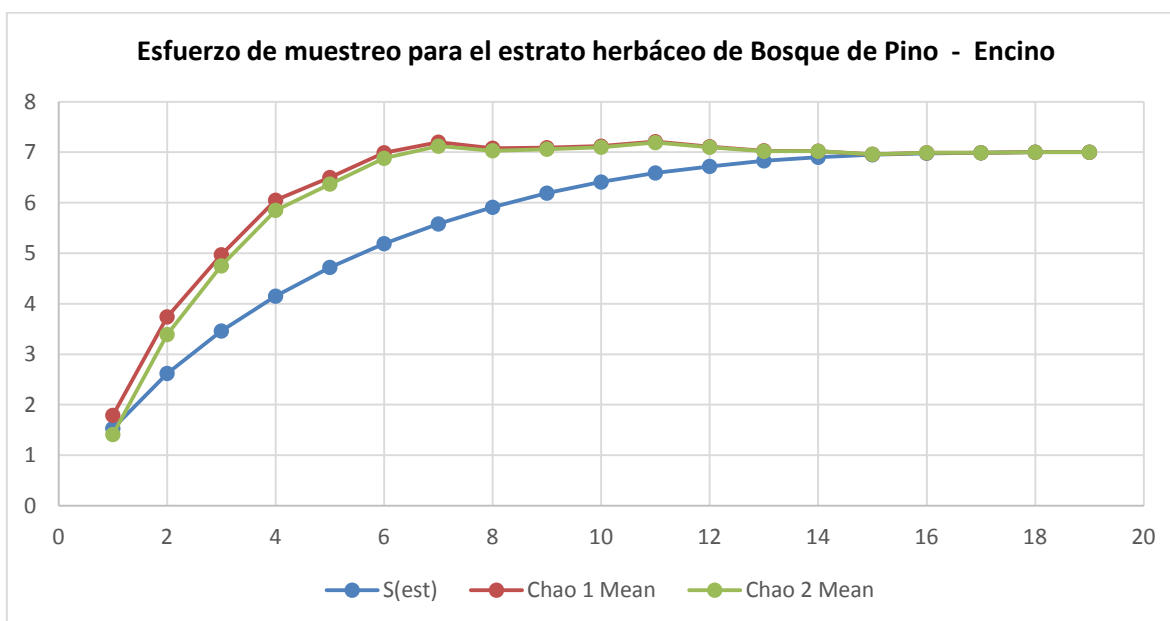


Ilustración 17.- Esfuerzo de muestreo para el estrato herbáceo de bosque de pino encino

Después de analizar los resultados del comportamiento de las curvas con los límites superiores e inferiores para el estimador no paramétrico encontramos que, el inventario está completo, esto debido a que las especies observadas tienen una certeza del 100% respecto al estimador Chao1 y del 100 % con el estimador Chao 2. Determinando que el esfuerzo de muestreo realizado es adecuado, ya que por más muestra que se recabe en campo el número de especies no aumentara de manera significativa, donde los resultados del modelo tienden a igualarse.

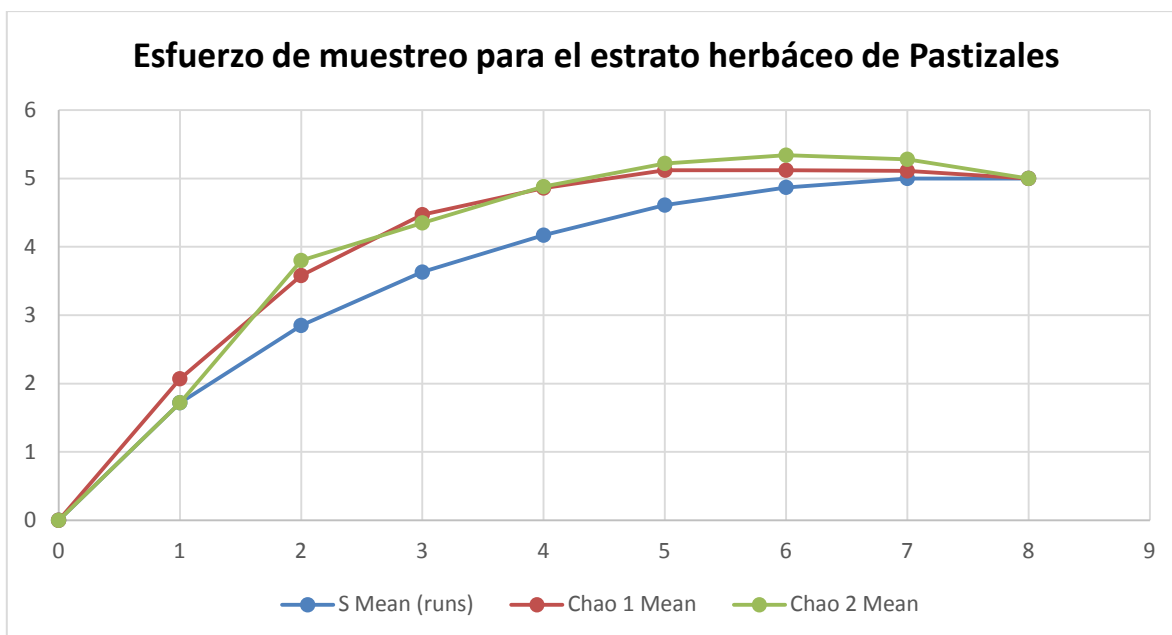


Ilustración 18.- Esfuerzo de muestreo para el estrato herbáceo de pastizales

Después de analizar los resultados del comportamiento de las curvas con los límites superiores e inferiores para el estimador no paramétrico encontramos que, el inventario está completo, esto debido a que las especies observadas tienen una certeza del 100% respecto al estimador Chao1 y del 100 % con el estimador Chao 2. Determinando que el esfuerzo de muestreo realizado es adecuado, ya que por más muestra que se recabe en campo el número de especies no aumentara de manera significativa, donde los resultados del modelo tienden a igualarse.

Análisis de diversidad de la vegetación

La información recabada en campo sirvió para realizar un análisis mediante la obtención de diferentes índices de diversidad biológica, permitiendo realizar una comparación cuantitativa y cualitativa de las especies que caracterizan a la estructura de la vegetación el área de influencia con respecto a la localizada en el área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

Para la evaluación de la diversidad se utilizaron índices correspondientes a la riqueza de especies y distribución, destacando el índice de Shannon-Wiener, el de Simpson y el de Margalef; así como el índice del valor de importancia.

Con la información de los muestreos en la unidad hidrológico-forestal, se presenta un análisis de diversidad de cada uno de los estratos de la vegetación. Se recomiendan los siguientes índices y parámetros estructurales:

a. Densidad. Está dada por el número de individuos de una especie o de todas las especies dividido por la superficie muestreada.

—Densidad relativa. Permite definir la abundancia de una determinada especie vegetal, ya que considera el número de individuos de una especie con relación al total de individuos de la población. Expresa la proporción del número total de individuos de todas las especies.

b. Dominancia relativa. Se define como el porcentaje de biomasa (área basal o superficie de cobertura) que aporta una especie. Se expresa por la relación entre el área basal del conjunto de individuos de una especie y el área muestreada. La dominancia de una especie está dada por su biomasa y la abundancia numérica. También es denominada grado de cobertura de las especies, es la expresión del espacio ocupado por ellas. Se define como la suma de las proyecciones horizontales de los individuos sobre el suelo. La dominancia relativa se calcula como la proporción de una especie en el área total evaluada, expresada en porcentaje.

c. Frecuencia. Permite conocer el número de veces que se repite una especie en un determinado muestreo. En ecología se expresa como la proporción de parcelas en las que está presente al menos un individuo de una especie en particular.

—Frecuencia relativa. Es la probabilidad promedio de encontrar por lo menos un individuo de una especie particular en el total de las unidades de muestreo.

d. Índice de valor de importancia (IVI). El índice de valor de importancia define cuáles de las especies presentes contribuyen en mayor o menor medida en la estructura de la comunidad. Las especies que tienen el IVI más alto significa, entre otras cosas, que es dominante ecológicamente, que absorbe muchos nutrientes, que ocupa mayor espacio físico, que controla en un porcentaje alto la energía que llega a este sistema. Este índice sirve para comparar el peso ecológico de cada especie dentro del ecosistema. Este valor se obtiene mediante la sumatoria de la frecuencia relativa, la densidad relativa y la dominancia relativa.

e. Índice de Shannon-Wiener (H'). Tiene en cuenta la riqueza de especies y su abundancia. Este índice relaciona el número de especies con la proporción de individuos pertenecientes a cada una de ellas presentes en la muestra. Además, mide la uniformidad de la distribución de los individuos entre las especies.

—Índice de equitatividad de Shannon (J'). se expresa como el grado de uniformidad en la distribución de individuos entre especies. Se puede medir comparando la diversidad observada en la comunidad contra la diversidad máxima posible de una comunidad hipotética con el mismo número de especies.

Se sugiere que la información que se genere para cada estrato por tipo de vegetación, se presente en los siguientes cuadros:

Análisis de diversidad de la vegetación de bosque de Encino – Pino por estrato.

Estrato Arbóreo

En el área de estudio se registró una riqueza de trece especies, representadas por 5 especies del género *Pinus* (pinos), tres del género *Quercus* (encinos) y dos del género *Arbutus* (madroños) como las más representativas. La comunidad vegetal del área de estudio tuvo una densidad de 973 individuos ha^{-1} . El género *Pinus* fue el más abundante con densidad de 538 árboles ha^{-1} , representando el 55.3 % del total, seguido del género *Quercus* que presentó una densidad de 201 árboles ha^{-1} con el 25.3 % del total; las especies con mayor densidad fueron *Pinus durangensis* (328 ha^{-1}) con un 33.87 % del total, seguido de *Juniperus deppeana* (172 ha^{-1}) lo que representa un 17.69%. *Pinus cooperi* (153 ha^{-1}) con un 15.75 % del total.

La especie *Juniperus deppeana* y *Quercus sideroxyla* estuvieron presentes en todos los sitios de muestreo, es decir se registraron diecinueve veces (100 %), por lo que corresponde a *Pinus durangensis* se presentó en dieciséis de los diecinueve que se muestrearon (84 %); las especies de *Pinus cooperi* y *Pinus ayacahuite* estuvieron presentes en doce de los diecinueve sitios (63%).

Para estimar la diversidad biológica del ecosistema en estudio se calculó el índice de Shannon. Este índice se representa normalmente como H y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0,5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos y superiores a 3 son altos. No tiene límite superior o en todo caso lo da la base del logaritmo que se utilice (Shannon 1948). El valor registrado para este índice fue 2.56 lo que denota condición media de diversidad en el área (estado natural por estar entre 2 y 3).

Peso ecológico o índice de Valor de Importancia (IVI). La especie que denotó el mayor peso ecológico en el estudio fue *Pinus durangensis* con el 85.46, mientras que *Quercus sideroxyla* arrojó un resultado de 54.27; las especies con menor IVI son *Quercus castanea* y *Prunus cerotina* con 1.61 y 3.58 respectivamente.

Cuadro 30.- IVI del estrato arbóreo de vegetación de bosque de Pino - Encino

Especie	Nombre Científico	Nombre Común	Abundancia Relativa	Frecuencia Relativa	Dominancia Relativa	Índice de Valor de Importancia
1	<i>Arbutus jalapensis</i>	Madroño	0.92	0.9	3.04	4.88
2	<i>Arbutus madrensis</i>	Madroño	2.22	2.2	2.90	7.34
3	<i>Cupressus lucitanica</i>	Cedro	1.46	1.5	1.73	4.65
4	<i>Juniperus deppeana</i>	Táscate	17.69	17.7	5.72	41.11
5	<i>Pinus ayacahuite</i>	Pinabete	4.49	4.5	9.00	17.98
6	<i>Pinus cooperi</i>	Pino chino	15.75	15.7	13.14	44.63

Especie	Nombre Científico	Nombre Común	Abundancia Relativa	Frecuencia Relativa	Dominancia Relativa	Índice de Valor de Importancia
7	<i>Pinus durangensis</i>	Pino alazán	33.77	33.8	17.93	85.46
8	<i>Pinus herrerae</i>	Pino chino	0.27	0.3	5.13	5.67
9	<i>Pinus leiophylla</i>	Pino prieto	1.03	1.0	6.28	8.34
10	<i>Prunus cerotina</i>	Capulín	1.79	1.8	0.01	3.58
11	<i>Quercus castanea</i>	Encino	0.65	0.6	0.32	1.61
12	<i>Quercus rugosa</i>	Encino	8.33	8.3	3.80	20.47
13	<i>Quercus sideroxyla</i>	Encino	11.63	11.6	31.00	54.27
Total			100.00	100.00	100.00	300.00

Cuadro 31.- Índices de biodiversidad del estrato arbóreo de vegetación de bosque de Pino - Encino

Especie	Nombre Científico	Nombre Común	Abundancia Absoluta (Ind/Hectárea)	Abundancia relativa $P_i = n_i/N$	Ln (Pi)	$P_i * \ln (P_i)$
1	<i>Arbutus jalapensis</i>	Madroño	9	0.009199	-4.688646	-0.043131
2	<i>Arbutus madrensis</i>	Madroño	22	0.022186	-3.808287	-0.084491
3	<i>Cupressus lucitanica</i>	Cedro	14	0.014610	-4.226022	-0.061744
4	<i>Juniperus deppeana</i>	Táscate	172	0.176948	-1.731899	-0.306456
5	<i>Pinus ayacahuite</i>	Pinabete	44	0.044913	-3.103019	-0.139367
6	<i>Pinus cooperi</i>	Pino chino	153	0.157468	-1.848536	-0.291084
7	<i>Pinus durangensis</i>	Pino alazán	328	0.337662	-1.085709	-0.366603
8	<i>Pinus herrerae</i>	Pino chino	3	0.002706	-5.912421	-0.015997
9	<i>Pinus leiophylla</i>	Pino prieto	10	0.010281	-4.577420	-0.047062
10	<i>Prunus cerotina</i>	Capulín	17	0.017857	-4.025352	-0.071881
11	<i>Quercus castanea</i>	Encino	6	0.006494	-5.036953	-0.032707
12	<i>Quercus rugosa</i>	Encino	81	0.083333	-2.484907	-0.207076
13	<i>Quercus sideroxyla</i>	Encino	113	0.116342	-2.151221	-0.250277
Total			973	Riqueza (S)	13	
				H Calculada	1.91787	
				H máx= Ln S	2.56495	
				Equidad = H/ H máx	0.74773	

Estrato arbustivo

En el área de estudio se registró una riqueza de tres especies, representadas una especie de los géneros *Quercus* (encinillas), *Arbutus* (madroños) y *Arctostaphylum* (manzanita). La comunidad vegetal del área de estudio tuvo una densidad de 295 individuos ha⁻¹. El género *Quercus* fue el más abundante

con densidad de 217 arbustos ha⁻¹, representando el 73.44 % del total, seguido del género *Arbutus* que presentó una densidad de 76 arbustos ha⁻¹ con el 25.85 % del total y el resto por *Arctostaphylos*.

Las especies con mayor densidad fueron *Quercus striatula* (217 ha⁻¹) con un 73.44 % del total, seguido *Arbutus occidentalis* (76 ha⁻¹) lo que representa un 25.85% y *Arctostaphylos pungens* (2 ha⁻¹) con un 0.71% del total. La especie *Arbutus occidentalis* estuvo presente en ocho sitios de muestreo, es decir se registraron en el 42.1%.

Para estimar la diversidad biológica del ecosistema en estudio se calculó el índice de Shannon, el cual arrojó un valor para este índice fue 1.09 lo que denota condición baja de diversidad en el área (estado natural por estar debajo de 2).

Peso ecológico o índice de Valor de Importancia (IVI). La especie que denotó el mayor peso ecológico en el estudio fue *Arbutus occidentalis* con el 146.52, mientras que *Quercus striatula* arrojó un resultado de 138.06; La especie con menor IVI fue *Arctostaphylos pungens* con 15.02.

Cuadro 32.- IVI del estrato arbustivo de vegetación de bosque de Pino - Encino

Especie	Nombre Científico	Nombre Común	Abundancia Relativa	Frecuencia Relativa	Dominancia Relativa	Índice de Valor de Importancia
1	<i>Arbutus occidentalis</i>	Madroño	25.85	57.1	63.53	146.52
2	<i>Arctostaphylos pungens</i>	Manzanita	0.71	14.3	0.02	15.02
3	<i>Quercus striatula</i>	Encinilla	73.44	28.6	36.45	138.46
Total			100.00	100.00	100.00	300.00

Cuadro 33.- Índices de biodiversidad del estrato arbustivo de vegetación de bosque de Pino - Encino

Especie	Nombre Científico	Nombre Común	Abundancia Absoluta (Ind/Hectárea)	Abundancia relativa $P_i = n_i/N$	Ln (P _i)	P _i * Ln (P _i)
1	<i>Arbutus occidentalis</i>	Madroño	76	0.258467	-1.352987	-0.349703
2	<i>Arctostaphylos pungens</i>	Manzanita	2	0.007130	-4.943427	-0.035247
3	<i>Quercus striatula</i>	Encinilla	217	0.734403	-0.308698	-0.226708
Total			295	Riqueza (S)	3	
				H Calculada	0.61166	
				H máx= Ln S	1.09861	
				Equidad = H/ H máx	0.55675	

Estrato herbáceo

En el área de estudio se registró una riqueza de siete especies. La comunidad vegetal del área de estudio tuvo una densidad de 2,986 individuos ha⁻¹. La especie *Hilaria mutica* estuvo presente en 11 de los diecinueve sitios de muestreo. Para estimar la diversidad biológica del ecosistema en estudio se calculó el índice de Shannon, donde el valor registrado para este índice fue 1.94 lo que denota condición baja de diversidad en el área (estado natural por estar entre debajo de 2).

Peso ecológico o índice de Valor de Importancia (IVI). La especie que denotó el mayor peso ecológico en el estudio fue *Hilaria mutica* con el 109, mientras que *Fragaria vesca* arrojó un resultado de 53.04; las especies con menor IVI son *Bidens alba* y *Pleopeltis polylepis* con 8.48 y 20.43 respectivamente.

Cuadro 34.- IVI del estrato herbáceo de vegetación de bosque de Pino - Encino

Especie	Nombre Científico	Nombre Común	Abundancia Relativa	Frecuencia Relativa	Dominancia Relativa	Índice de Valor de Importancia
1	<i>Bidens alba</i>	Romerillo	3.07	3.7	1.71	8.48
2	<i>Fragaria vesca</i>	Fresa silvestre	15.86	11.1	26.07	53.04
3	<i>Hilaria mutica</i>	Zacate pajón	29.96	40.7	38.33	109.03
4	<i>Paspalum conjugatum</i>	Zacate amargo	12.34	11.1	11.23	34.68
5	<i>Penstemon roseus</i>	Campanilla	3.52	7.4	18.02	28.95
6	<i>Plantago major</i>	Llantén	29.96	14.8	0.62	45.40
7	<i>Pleopeltis polylepis</i>	Lengua de ciervo	5.29	11.1	4.03	20.43
Total			100.00	100.00	100.00	300.00

Cuadro 35.- Índices de biodiversidad del estrato herbáceo de vegetación de bosque de Pino - Encino

Especie	Nombre Científico	Nombre Común	Abundancia Absoluta (Ind/Hectárea)	Abundancia relativa $P_i = n_i/N$	Ln (P_i)	$P_i \cdot \ln (P_i)$
1	<i>Bidens alba</i>	Romerillo	92	0.030666	-3.484594	-0.106859
2	<i>Fragaria vesca</i>	Fresa silvestre	474	0.158618	-1.841255	-0.292057
3	<i>Hilaria mutica</i>	Zacate pajón	895	0.299612	-1.205266	-0.361113
4	<i>Paspalum conjugatum</i>	Zacate amargo	368	0.123370	-2.092569	-0.258160
5	<i>Penstemon roseus</i>	Campanilla	105	0.035249	-3.345332	-0.117918
6	<i>Plantago major</i>	Llantén	895	0.299612	-1.205266	-0.361113
7	<i>Pleopeltis polylepis</i>	Lengua de ciervo	158	0.052873	-2.939867	-0.155439
Total			2,986	Riqueza (S)	7	
				H Calculada	1.65265	

Especie	Nombre Científico	Nombre Común	Abundancia Absoluta (Ind/Hectárea)	Abundancia relativa $P_i = n_i/N$	Ln (P_i)	$P_i \cdot \text{Ln} (P_i)$
				H máx= Ln S	1.94591	
				Equidad = H/ H máx	0.84929	

Análisis de diversidad de la vegetación de Pastizales por estrato.

Estrato herbáceo

En el área de estudio se registró una riqueza de cinco especies. La comunidad vegetal del área de estudio tuvo una densidad de 31,275 individuos ha-1. La especie *Piptochaetium fimbriatum* estuvo presente en cinco de los ocho sitios de muestreo. Para estimar la diversidad biológica del ecosistema en estudio se calculó el índice de Shannon, donde el valor registrado para este índice fue 1.60 lo que denota condición baja de diversidad en el área (estado natural por estar entre debajo de 2).

Peso ecológico o índice de Valor de Importancia (IVI). La especie que denotó el mayor peso ecológico en el estudio fue *Piptochaetium fimbriatum* con 179.39, mientras que *Paspalum conjugatum* arrojó un resultado de 45.05; las especies con menor IVI son *Lupinus campestris* y *Plantago major* con 14.68 y 23.52 respectivamente.

Cuadro 36.- IVI del estrato herbáceo de vegetación de Pastizal

Especie	Nombre Científico	Nombre Común	Abundancia Relativa	Frecuencia Relativa	Dominancia Relativa	Índice de Valor de Importancia
1	<i>Lupinus campestris</i>	Verónica	0.08	14.3	0.31	14.68
2	<i>Paspalum conjugatum</i>	Zacate amargo	11.99	21.4	11.63	45.05
3	<i>Piptochaetium fimbriatum</i>	Zacate	59.95	35.7	83.72	179.39
4	<i>Plantago major</i>	Llantén	7.99	14.3	1.24	23.52
5	<i>Ranunculus petiolaris</i>	Pata de león	19.98	14.3	3.10	37.37
Total			100.00	100.00	100.00	300.00

Cuadro 37.- Índices de biodiversidad del estrato herbáceo de vegetación de Pastizal

Especie	Nombre Científico	Nombre Común	Abundancia Absoluta (Ind/Hectárea)	Abundancia relativa $P_i = n_i/N$	Ln (P_i)	$P_i \cdot \text{Ln} (P_i)$
1	<i>Lupinus campestris</i>	Verónica	25	0.000799	-7.131699	-0.005701
2	<i>Paspalum conjugatum</i>	Zacate amargo	3,750	0.119904	-2.121063	-0.254324
3	<i>Piptochaetium fimbriatum</i>	Zacate	18,750	0.599520	-0.511625	-0.306730
4	<i>Plantago major</i>	Llantén	2,500	0.079936	-2.526528	-0.201961
5	<i>Ranunculus petiolaris</i>	Pata de león	6,250	0.199840	-1.610238	-0.321790
Total			31,275	Riqueza (S)	5	
				H Calculada	1.09050	

Especie	Nombre Científico	Nombre Común	Abundancia Absoluta (Ind/Hectárea)	Abundancia relativa $P_i = n_i/N$	$\ln(P_i)$	$P_i * \ln(P_i)$
				$H_{\text{máx}} = \ln S$	1.60943	
				Equidad = $H/H_{\text{máx}}$	0.67757	

b) Fauna

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

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

La descripción de la fauna en el área de estudio y de influencia, se efectuó de acuerdo a cinco grupos taxonómicos (anfibios, reptiles, aves, peces y mamíferos, indicadores de la calidad de hábitat de los vertebrados terrestres, porque son fácilmente organismos identificables en campo (a diferencia de los invertebrados como insectos y arácnidos), excelentes indicadores de disturbios y parte del espacio cultural, social y económico de la sociedad humana. Para la caracterización faunística del área de estudio se realizó una revisión bibliográfica para determinar la presencia de especies terrestres a encontrar en el sitio del proyecto, la cual se verificó posteriormente durante recorridos y muestreo de campo realizados en los meses de enero y febrero de 2019.

La metodología empleada para la obtención de un listado de especies de fauna fue la técnica de inventarios rápidos, la cual consiste en transectos lineales matutinos y vespertinos con una duración mínima de 30 minutos, además de puntos de observación, principalmente para aves. Se registraron todas las especies de vertebrados observados, a partir de encuentros visuales y rastros como huellas, excretas, plumas, etc. Las técnicas se eligieron 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, y 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.

Se realizaron consultas biográficas, encuestas y recorridos de campo respecto a la avifauna del área delimitada, el listado generado de la consulta de avifauna se estimó la presencia potencial de las siguientes especies:

Cuadro 38.- Presencia de especies de aves

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	Endemismo	Estacionalidad	Abundancia	Sociabilidad	Alimentación	Hábitat	Distribución vertical
Parúlidos	<i>Setophaga coronata</i>	Chipe rabadilla amarilla	-	-	Residente, migratoria en invierno	Aún abundantes y esparcidos	Solitario y en pareja en época reproductiva	Omnívoro	Bosques y pastizales	Arbóreo
Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Ruiseñor o saltapared común	-	-	Residente	Aún abundantes y esparcidos	Solitario y en pareja en época reproductiva	Insectívoro	Bosques y pastizales	Troncos y zacatales
Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	Garza morena	-	Endémica	Residente	Aún abundantes y esparcidos	Solitario	Carnívoro	Zonas inundables	Ras de suelo
Passerellidae	<i>Spizella passerina</i>	Gorrion cejas blancas	-	-	Residente, migratoria en invierno	Aún abundantes y esparcidos	Gregaria	Granívoro	Bosques, pastizales y áreas urbanas	Ras de suelo
Túrdidos	<i>Sialia mexicana</i>	Azulejo garganta azul	-	-	Residente, migratoria en invierno	Aún abundantes y esparcidos	Solitario	Omnívoro	Bosques y pastizales	Ras de suelo
Paridae	<i>Poecile sclateri</i>	Carbonero mexicano	-	-	Residente	Aún abundantes y esparcidos	Solitario	Omnívoro	Bosques y pastizales	Arbóreo
Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo tildío	-	-	Residente	Aún abundantes y esparcidos	Gregaria	Insectívoro	Zonas inundables	Ras de suelo
Sittidae	<i>Sitta carolinensis</i>	Bajapalos pecho blanco	-	-	Residente	Aún abundantes y esparcidos	Gregaria	Omnívoro	Bosques	Arbóreo
Fringillidae	<i>Spinus notatus</i>	Jilguero encapuchado	-	-	Residente	Aún abundantes y esparcidos	Gregaria	Omnívoro	Bosques	Arbóreo
Picidae	<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero bellotero	-	-	Residente	Aún abundantes y esparcidos	Pareja	Omnívoro	Bosques	Arbóreo
Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Cuervo común	-	-	Residente, migratoria en invierno	Aún abundantes y esparcidos	Gregaria	Omnívoro	Bosques, pastizales y áreas urbanas	Cielo abierto
Colibries	<i>Hylocharis leucotis</i>	Zafiro Orejas Blancas	-	-	Residente, migratoria en invierno	Aún abundantes y esparcidos	Solitario	Néctar	Bosques	Arbóreo
Trogonidae	<i>Trogon mexicanus</i>	Coa Mexicana	-	-	Residente	De común a poco común	Solitario	Omnívoro	Bosques	Arbóreo
Fringillidae	<i>Carduelis psaltria</i>	Jilguero dominico	-	-	Residente	De común a poco común	Gregaria	Omnívoro	Bosques	Arbóreo
Psittacidae	<i>Ara militaris</i>	Guacamaya Verde	Peligro de	-	Residente,	Escasa	Pareja	Granívoro	Bosques	Arbóreo y cielo abierto



ASESORÍA FORESTAL Y AMBIENTAL DE DURANGO S.C.

Calle Alameda No. 109, Fraccionamiento Artemisas, C. P. 34167, Durango, Dgo.

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	Endemismo	Estacionalidad	Abundancia	Sociabilidad	Alimentación	Hábitat	Distribución vertical
			extinción		migratoria en invierno					
Psittacidae	<i>Rhynchopsitta pachyrhyncha</i>	Cotorra Serrana Occidental	Peligro de extinción	-	Residente, migratoria en invierno	Escasa	Pareja	Granívoro	Bosques	Arbóreo y cielo abierto
Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón Mexicano	-	-	Residente	Aún abundantes y esparcidos	Gregaria	Granívoro	Bosques, pastizales y áreas urbanas	Ras de suelo
Trogonidae	<i>Euptilotis neoxenus</i>	Quetzal Orejón	Amenazada	Endémica	Residente	De común a poco común	Solitario	Omnívoro	Bosques	Arbóreo
Turdidae	<i>Sialia mexicana</i>	Azulejo Garganta Azul	-	-	Residente	De común a poco común	Pareja	Omnívoro	Bosques y pastizales	Arbóreo
Turdidae	<i>Myadestes townsendi</i>	Clarín Norteño	Sujeta a protección especial	-	Residente	De común a poco común	Gregaria	Omnívoro	Bosques y pastizales	Arbóreo
Corvidae	<i>Cyanocitta stelleri</i>	Chara Copetona	-	-	Residente	Aún abundantes y esparcidos	Gregaria	Omnívoro	Bosques	Arbóreo
Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	-	-	Migratoria	Aún abundantes y esparcidos	Gregaria	Insectívoro	Pastizales y áreas urbanas	Cielo abierto
Turdidae	<i>Turdus migratorius</i>	Mirlo Primavera	Sujeta a protección especial	Endémica	Residente, migratoria en invierno	Aún abundantes y esparcidos	Gregaria	Omnívoro	Bosque	Ras de suelo
Anatidae	<i>Mareca strepera</i>	Pato Friso	-	-	Residente, migratoria en invierno	Aún abundantes y esparcidos	Gregaria	Omnívoro	Zonas inundables	Sobre el agua
Phasianidae	<i>Meleagris gallopavo</i>	Guajolote Silvestre	-	-	Residente	Aún abundantes y esparcidos	Gregaria	Omnívoro	Bosque	Ras de suelo
Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tortolita Cola Larga	-	-	Residente	Aún abundantes y esparcidos	Pareja	Omnívoro	Bosques, pastizales y matorrales	Arbóreo y ras de suelo
Cardinalidae	<i>Passerina versicolor</i>	Colorín Morado	-	-	Residente, migratoria en invierno	De común a poco común	Gregaria	Omnívoro	Ripiaros	Ras de suelo
Vireonidae	<i>Vireo huttoni</i>	Vireo Reyzeuelo	-	-	Residente	De común a poco común	Gregaria	Omnívoro	Bosques y pastizales	Arbóreo
Tyrannidae	<i>Contopus pertinax</i>	Papamoscas José María	-	-	Residente	De común a poco común	Gregaria	Omnívoro	Bosques y pastizales	Arbóreo



ASESORÍA FORESTAL Y AMBIENTAL DE DURANGO S.C.

Calle Alameda No. 109, Fraccionamiento Artemisas, C. P. 34167, Durango, Dgo.

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	Endemismo	Estacionalidad	Abundancia	Sociabilidad	Alimentación	Hábitat	Distribución vertical
Sittidae	<i>Sitta pygmaea</i>	Bajapalos Enano	-	-	Residente	De común a poco común	Gregaria	Omnívoro	Bosques y pastizales	Arbóreo
Certhiidae	<i>Certhia americana</i>	Trepadorcito americano	-	-	Residente, migratoria en invierno	Aún abundantes y esparcidos	Gregaria	Omnívoro	Bosques y pastizales	Arbóreo
Picidae	<i>Dryobates villosus</i>	Carpintero Velloso	-	-	Residente	Aún abundantes y esparcidos	Solitario	Omnívoro	Bosque	Arbóreo
Passerellidae	<i>Junco phaeonotus</i>	Junco Ojos de Lumbre	-	-	Residente	Aún abundantes y esparcidos	Solitario	Omnívoro	Bosque	Ras de suelo
Fumariidae	<i>Lepidocolaptes leucogaster</i>	Trepatroncos Mexicano	-	Endémica	Residente	Aún abundantes y esparcidos	Solitario	Omnívoro	Bosque	Arbóreo
Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Cucarachero	-	-	Residente, migratoria en invierno	Aún abundantes y esparcidos	Solitario	Omnívoro	Bosque	Arbóreo
Sittidae	<i>Sitta carolinensis</i>	Bajapalos Pecho Blanco	-	-	Residente	Aún abundantes y esparcidos	Solitario	Omnívoro	Bosque	Arbóreo
Turdidae	<i>Sialia sialis</i>	Azulejo garganta canela	-	-	Residente, migratoria en invierno	Aún abundantes y esparcidos	Solitario	Omnívoro	Bosque	Arbóreo
Trochilidae	<i>Lampornis clemenciae</i>	Colibrí Garganta Azul	-	-	Residente	De común a poco común	Solitario	Néctar	Bosques y pastizales	Arbóreo
Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Águila cola roja	Sin categoría	-	Residente, migratoria en invierno	Aún abundantes y esparcidos	Solitario y en pareja en época reproductiva	Carnívoro	Bordes de Bosque y pastizales	Cielo abierto
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Aura	Sin categoría	-	Residente	Aún abundantes y esparcidos	Gregaria	Carnívoro	Bordes de Bosque y pastizales	Cielo abierto

Cuadro 39.- Presencia de mamíferos



ASESORÍA FORESTAL Y AMBIENTAL DE DURANGO S.C.

Calle Alameda No. 109, Fraccionamiento Artemisas, C. P. 34167, Durango, Dgo.

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	Endemismo	Estacionalidad	Abundancia	Sociabilidad	Alimentación	Hábitat	Distribución vertical
Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo de monte	-	-	Residente	Aún abundantes y esparcidos	Solitario	Herbívoro	Bosque	Ras de suelo
Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	-	-	Residente	Aún abundantes y esparcidos	Manada	Herbívoro	Bosque y pastizales	Ras de suelo
Mephitidae	<i>Conepatus mesoleucus</i>	Zorrillo	-	-	Residente	De común a poco común	Solitario	Omnívoro	Bosque	Ras de suelo
Mephitidae	<i>Mephitis mephitis</i>	Zorrillo rayado	-	-	Residente	De común a poco común	Solitario	Omnívoro	Bosque	Ras de suelo
Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	Tejón	-	-	Residente	De común a poco común	Solitario	Omnívoro	Bosque	Ras de suelo
Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	-	-	Residente	De común a poco común	Manada	Omnívoro	Bosque, zonas urbanas y cuerpos de agua	Ras de suelo
Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote	-	-	Residente	Aún abundantes y esparcidos	Manada	Omnívoro	Bosque	Ras de suelo
Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorro gris	-	-	Residente	De común a poco común	Solitario	Omnívoro	Bosque	Ras de suelo
Felidae	<i>Felis silvestris</i>	Gato montes	-	-	Residente	De común a poco común	Solitario	Carbívoro	Bosque	Ras de suelo
Felidae	<i>Felis concolor</i>	Puma de montaña	-	-	Residente	De común a poco común	Solitario	Carbívoro	Bosque	Ras de suelo
Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Pecarí de collar	-	-	Residente	Aún abundantes y esparcidos	Manada	Omnívoro	Bosque	Ras de suelo
Sciuridae	<i>Neotamias durangae</i>	Chichimoco	-	Endémica	Residente	De común a poco común	Solitario	Granívoro	Bosque	Arbóreo
Sciuridae	<i>Sirius nayaritensis</i>	Ardilla nayarit	-	-	Residente	De común a poco común	Solitario	Granívoro	Bosque	Arbóreo
Sciuridae	<i>Sirius alberti</i>	Ardilla de albert	-	-	Residente	Aún abundantes y esparcidos	Solitario	Granívoro	Bosque	Arbóreo

Cuadro 40.- Presencia de anfibios y reptiles

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	Endemismo	Estacionalidad	Abundancia	Sociabilidad	Alimentación	Hábitat	Distribución vertical
Colubridae	<i>Storeria storerioides</i>	Culebra parda mexicana	-	Endémica	Residente					
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija escamosa del mezquite	Sujeta a protección especial	-	Residente	De común a poco común	Solitaria	Omnívoro	Bosque	Ras de suelo
Viperidae	<i>Crotalus molossus</i>	Cascabel cola negra	Sujeta a protección especial	-	Residente	De común a poco común	Solitaria	Carnívoro	Bosque	Ras de suelo
Natricidae	<i>Thamnophis eques</i>	Culebra de agua	Amenazada	-	Residente	De común a poco común	Solitaria	Carnívoro	Bosque y zonas inundables	Ras de suelo y agua
Phrynosomatidae	<i>Phrynosoma orbiculare</i>	Camaleón de montaña	Amenazada	Endémica	Residente	De común a poco común	Solitaria	Insectívoro	Bosque	Ras de suelo
Hylidae	<i>Dryophytes eximius</i>	Rana arborícola de montaña	-	Endémica	Residente	Aún abundantes y esparcidos	Solitaria	Insectívoro	Bosque y zonas inundables	Ras de suelo y agua
Bufoidea	<i>Incilius occidentalis</i>	Sapo de los pinos	-	Endémica	Residente	De común a poco común	Solitaria	Carnívoro	Bosque y zonas inundables	Ras de suelo y agua

Adicionalmente a las consultas bibliográficas se realizaron métodos directos, denominados transectos, estos arrojan información importante sobre variables como presencia- ausencia de las especies, abundancia, en este sentido se realizaron cuatro transectos y se anexa el plano de ubicación:

- El transecto 1 se realizó a las 8:00 horas del día 05 de junio de 2020 en vegetación de Bosque de pino encino, el cual inicio en la coordenada UTM 431,662 y 2,622,648 con una longitud de 2,522 metros y una dirección noreste paralela al bordo de la vía, del paraje Mexiquillo al paraje Paso Resbaloso.
- El transecto 2 se realizó a las 8:00 horas del día 06 de junio de 2020 en vegetación de Bosque de pino encino, el cual inicio en la coordenada UTM 429,003 y 2,623,220 con una longitud de 1,777 metros y una dirección suroeste en el paraje La Joya.
- El transecto 3 se realizó a las 8:00 horas del día 07 de junio de 2020 en vegetación de Bosque de pino encino, el cual inicio en la coordenada UTM 429,153 y 2,624,807 con una longitud de 1,596 metros y una dirección oeste en el paraje El Rincón.
- El transecto 4 se realizó a las 8:00 horas del día 08 de junio de 2020 en vegetación de Bosque de pino encino, el cual inicio en la coordenada UTM 433,598 y 2,624,839 con una longitud de 3,259 metros y una dirección noroeste del paraje La Virgencita rumbo a Las Pilas.

Los conteos por avistamientos realizados para aves son los siguientes:

Cuadro 41.- Listado de especies de fauna encontradas en el transecto 1 de vegetación de bosque de pino encino.

Grupo	Especie	Nombre común	Transecto			
			1	2	3	4
Aves	<i>Ardea herodias</i>	Garza morena	1	0	1	2
Aves	<i>Sitta carolinensis</i>	Bajapalos pecho blanco	25	13	8	15
Aves	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo tildío	12	0	4	25
Aves	<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero bellotero	4	5	1	1
Aves	<i>Corvus corax</i>	Cuervo común	2	4	2	4
Aves	<i>Trogon mexicanus</i>	Coa Mexicana	1	3	1	0
Aves	<i>Ara militaris</i>	Guacamaya Verde	6	4	2	4
Aves	<i>Rhynchopsitta pachyrhyncha</i>	Cotorra Serrana Occidental	2	4	2	4
Aves	<i>Euphilotis neoxenus</i>	Quetzal Orejón	1	3	1	1
Aves	<i>Cyanocitta stelleri</i>	Chara Copetona	9	26	6	16
Aves	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	16	9	16	31
Aves	<i>Turdus migratorius</i>	Mirlo Primavera	8	12	7	14
Aves	<i>Mareca strepera</i>	Pato Friso	6	2	2	16
Aves	<i>Sitta pygmaea</i>	Bajapalos Enano	11	5	6	6
Aves	<i>Dryobates villosus</i>	Carpintero Velloso	5	4	1	2

Grupo	Especie	Nombre común	Transecto			
			1	2	3	4
Aves	<i>Junco phaeonotus</i>	Junco Ojos de Lumbre	8	12	4	12
Aves	<i>Buteo jamaicensis</i>	Águila cola roja	1	0	1	1
Aves	<i>Coragyps atratus</i>	Aura	2	1	2	3



Ilustración 19.- Ardilla muy común en el área del proyecto.

Para esfuerzos de muestreo se definieron 4 transectos, posteriormente se calcularon las curvas suavizadas de acumulación de especies, donde el método utilizado para conocer la riqueza de fauna silvestre total del área de influencia para el grupo de Aves, es la curva de acumulación de especies, la cual muestra el número de especies acumuladas conforme se va aumentando el esfuerzo de recolecta en el transecto, de tal manera que la riqueza aumentará hasta que llegue un momento en el cual por más que se recolecte, el número de especies alcanzará un máximo y se estabilizará en una asíntota.

Se utilizó el cálculo de los modelos no paramétricos, ya que son más sencillos y rápidos, además de ser fáciles de entender y explicar, y son relativamente efectivos. El modelo no paramétrico de estructura utilizado es Chao1 y Chao 2 basados en abundancia, utilizando el programa EstimateS vers. 8.0 (Colwell, 2006), y exportamos los resultados de todas las reordenaciones aleatorias a un archivo de Microsoft® Office Excel donde calculamos el sesgo, la precisión y la exactitud de cada estimador para esfuerzos de muestreo crecientes, con un nivel de confianza del 95%.

Esto permitió generar curvas de acumulación estimadas con niveles superiores e inferiores para las especies de Aves de los transectos muestreados dentro del área de influencia, siendo las siguientes:

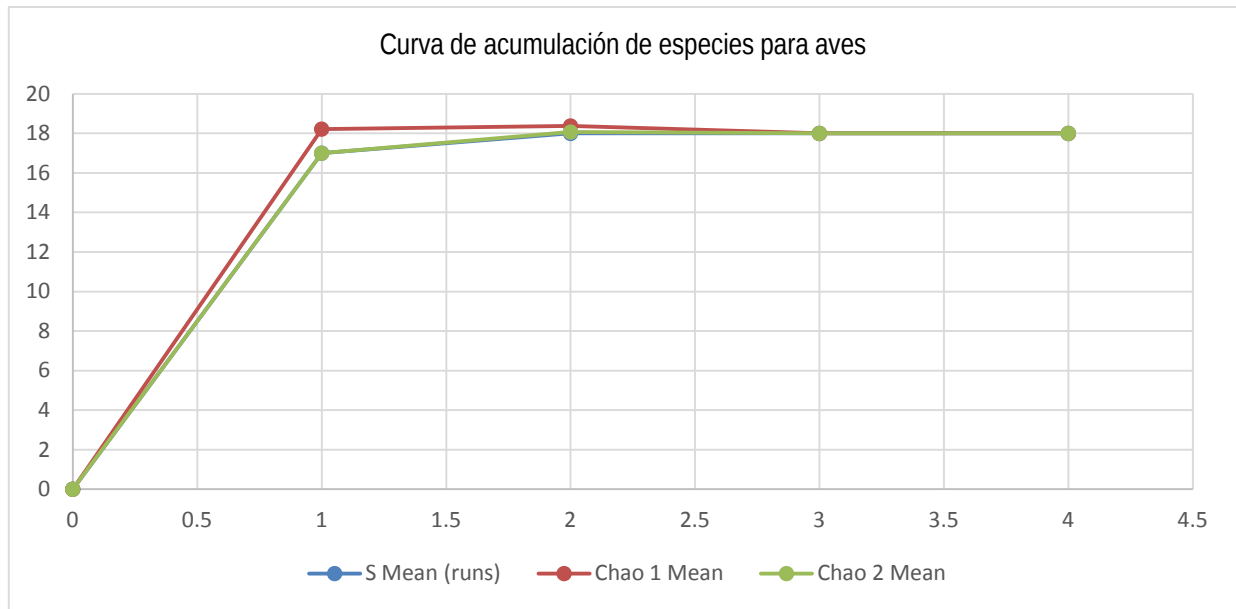


Ilustración 20.- Grafica para fauna silvestre correspondiente a especies de Aves

Después de analizar los resultados del comportamiento de las curvas para el estimador no paramétrico, Chao 1 y Chao 2 encontramos que, el inventario está completo, esto debido a que las especies observadas tienen una certeza del 100% respecto al estimador Chao 1 y respecto al estimador Chao 2 de 100%.

Determinando que el esfuerzo de muestreo realizado es adecuado, ya que por más muestra que se recabe en campo el número de especies no aumentara de manera significativa.

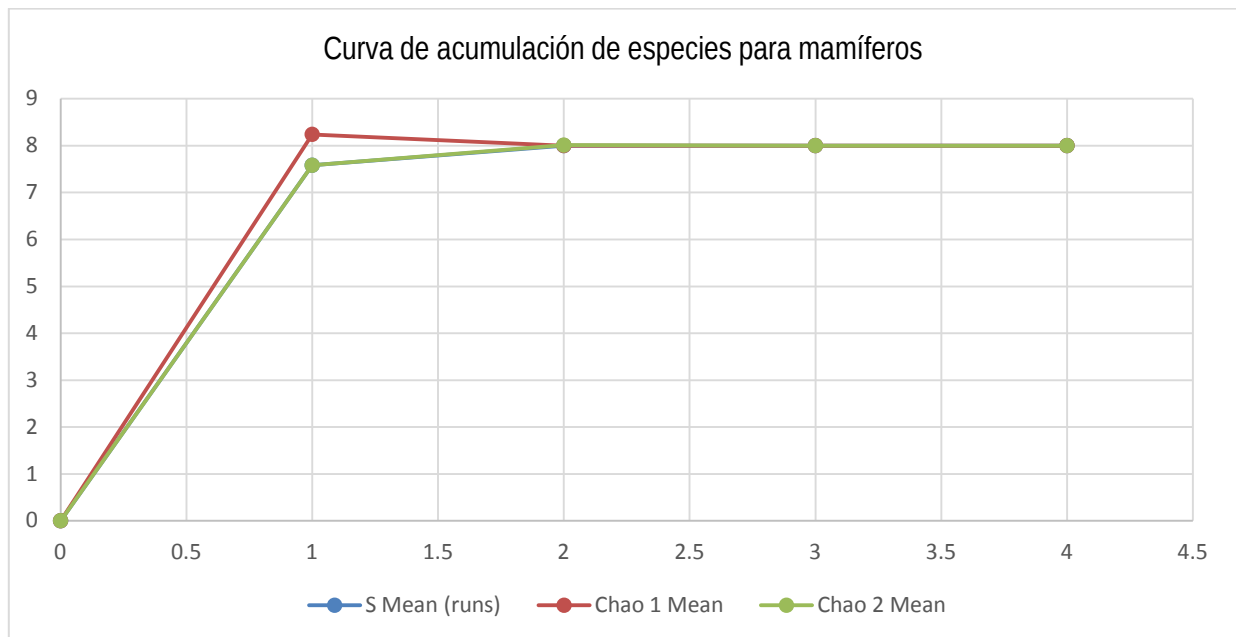


Ilustración 21.- Grafica para fauna silvestre correspondiente al grupo de mamíferos

Después de analizar los resultados del comportamiento de las curvas para el estimador no paramétrico, Chao 1 y Chao 2 encontramos que, el inventario está completo, esto debido a que las especies observadas tienen una certeza del 100% respecto al estimador Chao 1 y respecto al estimador Chao 2 de 100%.

Determinando que el esfuerzo de muestreo realizado es adecuado, ya que por más muestra que se recabe en campo el número de especies no aumentara de manera significativa.

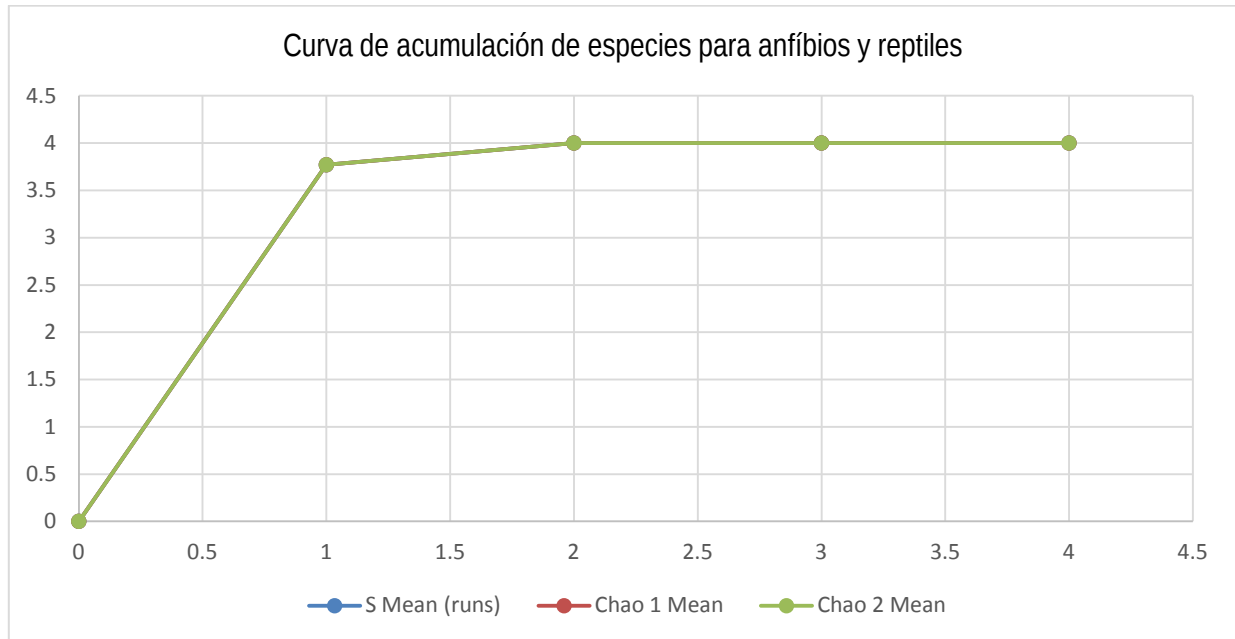


Ilustración 22.- Grafica para fauna silvestre correspondiente al grupo de anfibios y reptiles

Después de analizar los resultados del comportamiento de las curvas para el estimador no paramétrico, Chao 1 y Chao 2 encontramos que, el inventario está completo, esto debido a que las especies observadas tienen una certeza del 100% respecto al estimador Chao 1 y respecto al estimador Chao 2 de 100%.

Determinando que el esfuerzo de muestreo realizado es adecuado, ya que por más muestra que se recabe en campo el número de especies no aumentara de manera significativa.

Análisis de la biodiversidad de la fauna

Aves

En el área de estudio se registró una riqueza de dieciocho especies, representadas por 4 especies del género *Turdidae* como las más representativa. La el grupo de aves del área de estudio tuvo una

densidad de 113 individuos promedio por transecto. Las golondrinas fue el más abundante con densidad de 18 individuos promedio en los transectos, representando el 15.96 % del total, seguido baja palos pecho blanco que presentó 15 individuos con el 13.53 % del total; La garza morena y el tildio fueron los que no estuvieron presentes en la evaluación de los cuatro sitios, solo estuvieron en tres, esto por el hecho de que estas especies habitan espacios abiertos con fuentes de agua permanentes

Para estimar la diversidad biológica del ecosistema en estudio se calculó el índice de Shannon. Este índice se representa normalmente como H y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0,5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos y superiores a 3 son altos. No tiene límite superior o en todo caso lo da la base del logaritmo que se utilice (Shannon 1948). El valor registrado para este índice fue 2.89 lo que denota condición media de diversidad en el área (estado natural por estar entre 2 y 3).

Peso ecológico o índice de Valor de Importancia (IVI). La especie que denotó el mayor peso ecológico en el estudio fue la golondrina con el 48.72, mientras que *el bajapalos blanco* arrojó un resultado de 37.22; las especies con menor IVI son *águila cola roja* y *la garza morena* con 6.51 y 6.77 respectivamente.

El concentrado del número de individuos por transecto nos permitió generar indicadores de biodiversidad, los cuales se muestran en los siguientes cuadros:

Cuadro 42.- Cálculos de índices de diversidad fauna silvestre (Aves).

Especie	Nombre científico	Nombre común	Abundancia relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	IVI
1	<i>Ardea herodias</i>	Garza morena	0.89	5.80	0.08	6.77
2	<i>Sitta carolinensis</i>	Bajapalos pecho blanco	13.53	4.35	19.35	37.22
3	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo tildío	9.09	4.35	8.74	22.18
4	<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero bellotero	2.44	4.35	0.63	7.42
5	<i>Corvus corax</i>	Cuervo común	2.66	5.80	0.75	9.21
6	<i>Trogon mexicanus</i>	Coa Mexicana	1.11	5.80	0.13	7.04
7	<i>Ara militaris</i>	Guacamaya Verde	3.55	5.80	1.33	10.68
8	<i>Rhynchopsitta pachyrhyncha</i>	Cotorra Serrana Occidental	2.66	5.80	0.75	9.21
9	<i>Euptilotis neoxenus</i>	Quetzal Orejón	1.33	5.80	0.19	7.31
10	<i>Cyanocitta stelleri</i>	Chara Copetona	12.64	5.80	16.89	35.33
11	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	15.96	5.80	26.96	48.72
12	<i>Turdus migratorius</i>	Mirlo Primavera	9.09	5.80	8.74	23.63
13	<i>Mareca strepera</i>	Pato Friso	5.76	5.80	3.52	15.08
14	<i>Sitta pygmaea</i>	Bajapalos Enano	6.21	5.80	4.08	16.08

Especie	Nombre científico	Nombre común	Abundancia relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	IVI
15	<i>Dryobates villosus</i>	Carpintero Velloso	2.66	5.80	0.75	9.21
16	<i>Junco phaeonotus</i>	Junco Ojos de Lumbre	7.98	5.80	6.74	20.52
17	<i>Buteo jamaicensis</i>	Águila cola roja	0.67	5.80	0.05	6.51
18	<i>Coragyps atratus</i>	Aura	1.77	5.80	0.33	7.90
			100.00	100.00	100.00	300.00

Especie	Nombre científico	Nombre común	Abundancia absoluta	(pi = ni/N)	ln (pi)	ln (pi) * pi	Equitatividad
1	<i>Ardea herodias</i>	Garza morena	1	0.0089	-4.7252	-0.0419	0.8831
2	<i>Sitta carolinensis</i>	Bajapalos pecho blanco	15	0.1353	-2.0006	-0.2706	
3	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo tildío	10	0.0909	-2.3979	-0.2180	
4	<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero bellotero	3	0.0244	-3.7136	-0.0906	
5	<i>Corvus corax</i>	Cuervo común	3	0.0266	-3.6266	-0.0965	
6	<i>Trogon mexicanus</i>	Coa Mexicana	1	0.0111	-4.5020	-0.0499	
7	<i>Ara militaris</i>	Guacamaya Verde	4	0.0355	-3.3389	-0.1185	
8	<i>Rhynchopsitta pachyrhyncha</i>	Cotorra Serrana Occidental	3	0.0266	-3.6266	-0.0965	
9	<i>Euptilotis neoxenus</i>	Quetzal Orejón	2	0.0133	-4.3197	-0.0575	
10	<i>Cyanocitta stelleri</i>	Chara Copetona	14	0.1264	-2.0684	-0.2614	
11	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	18	0.1596	-1.8348	-0.2929	
12	<i>Turdus migratorius</i>	Mirlo Primavera	10	0.0909	-2.3979	-0.2180	
13	<i>Mareca strepera</i>	Pato Friso	7	0.0576	-2.8534	-0.1645	
14	<i>Sitta pygmaea</i>	Bajapalos Enano	7	0.0621	-2.7793	-0.1725	
15	<i>Dryobates villosus</i>	Carpintero Velloso	3	0.0266	-3.6266	-0.0965	
16	<i>Junco phaeonotus</i>	Junco Ojos de Lumbre	9	0.0798	-2.5279	-0.2018	
17	<i>Buteo jamaicensis</i>	Águila cola roja	1	0.0067	-5.0129	-0.0333	
18	<i>Coragyps atratus</i>	Aura	2	0.0177	-4.0320	-0.0715	
		18	113	H' =	2.5524	-2.5524	

Mamíferos

Los mamíferos son parte integrante de la cadena trófica. Dentro de este grupo encontramos especies que cumplen diferentes funciones en un ecosistema. La presencia de mamíferos en el campo va a depender de la disponibilidad de hábitat que encuentren, por lo tanto, pueden actuar como indicadores de la calidad.

En el área de estudio se registró una riqueza de ocho especies, representadas por 3 especies del género Sciuridae (ardillas) como las más representativa. El grupo de mamíferos del área de estudio tuvo una densidad de 27 individuos promedio por transectos. Los conejos fueron los más abundantes con densidad de 9 individuos promedio en los transectos, representando el 33.02 % del total, seguido por la ardilla Albert que presentó 5 individuos con el 17.92 % del total.

Para estimar la diversidad biológica del ecosistema en estudio se calculó el índice de Shannon. Este índice se representa normalmente como H' y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0,5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos y superiores a 3 son altos. No tiene límite superior o en todo caso lo da la base del logaritmo que se utilice (Shannon 1948). El valor registrado para este índice fue 1.86 lo que denota condición baja de diversidad en el área (estado natural por estar entre 2 y 3), esto puede estar influenciado por la cercanía al centro de Población La Ciudad y al constante tráfico vehicular y de personas.

Peso ecológico o índice de Valor de Importancia (IVI). La especie que denotó el mayor peso ecológico en el estudio fue el conejo con el 104.41, mientras que la ardilla Albert arrojó un resultado de 48.37; las especies con menor IVI son el tejón y el venado cola blanca con 13.26 y 22.33 respectivamente.

El concentrado del número de individuos por transecto nos permitió generar indicadores de biodiversidad, los cuales se muestran en los siguientes cuadros:

Cuadro 43.- Cálculos de índices de diversidad fauna silvestre (mamíferos).

Especie	Nombre científico	Nombre común	Abundancia relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	IVI
1	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo de monte	33.02	13.33	58.06	104.41
2	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	8.49	10.00	3.84	22.33
3	<i>Nasua narica</i>	Tejón	2.83	10.00	0.43	13.26
4	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	7.55	13.33	3.03	23.91
5	<i>Canis latrans</i>	Coyote	8.49	13.33	3.84	25.66
6	<i>Neotamias durangae</i>	Chichimoco	14.15	13.33	10.66	38.15
7	<i>Sirius nayaritensis</i>	Ardilla Nayarit	7.55	13.33	3.03	23.91
8	<i>Sirius alberti</i>	Ardilla de Albert	17.92	13.33	17.11	48.37
			100.00	100.00	100.00	300.00

Especie	Nombre científico	Nombre común	Abundancia relativa	($p_i = n_i/N$)	$\ln(p_i)$	$\ln(p_i) * p_i$	Equitatividad
1	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo de monte	33.02	0.3302	-1.1081	-0.3659	0.8947
2	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	8.49	0.0849	-2.4662	-0.2094	
3	<i>Nasua narica</i>	Tejón	2.83	0.0283	-3.5648	-0.1009	
4	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	7.55	0.0755	-2.5840	-0.1950	

Especie	Nombre científico	Nombre común	Abundancia relativa	$(p_i = n_i/N)$	$\ln(p_i)$	$\ln(p_i) * p_i$	Equitatividad
5	<i>Canis latrans</i>	Coyote	8.49	0.0849	-2.4662	-0.2094	
6	<i>Neotamias durangae</i>	Chichimoco	14.15	0.1415	-1.9554	-0.2767	
7	<i>Sirius nayaritensis</i>	Ardilla Nayarit	7.55	0.0755	-2.5840	-0.1950	
8	<i>Sirius alberti</i>	Ardilla de Albert	17.92	0.1792	-1.7190	-0.3081	
		8	100.00	H' =	1.8604	-1.8604	

Anfibios y reptiles

En el área de estudio se registró una riqueza de cuatro especies, representadas por 2 anfibios y 2 reptiles. La el grupo de aves del área de estudio tuvo una densidad de 20 individuos promedio por transectos. La rana arborícola de montaña fue la más abundante con densidad de 12 individuos promedio en los transectos, representando el 60.76 % del total, seguido por el camaleón cornudo de montaña que presentó 3 individuos con el 17.72 % del total.

Para estimar la diversidad biológica del ecosistema en estudio se calculó el índice de Shannon. Este índice se representa normalmente como H y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0,5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos y superiores a 3 son altos. No tiene límite superior o en todo caso lo da la base del logaritmo que se utilice (Shannon 1948). El valor registrado para este índice fue 1.05 lo que denota condición baja de diversidad en el área (estado natural por estar entre 2 y 3), esto puede estar influenciado por la cercanía al centro de Población La Ciudad y al constante tráfico vehicular y de personas.

Peso ecológico o índice de Valor de Importancia (IVI). La especie que denotó el mayor peso ecológico en el estudio fue la rana arborícola de montaña con el 173.24, mientras que la culebra de agua arrojó un resultado de 49.42; las especies con menor IVI son el camaleón y el sapo de los pinos con 45.02 y 32.33 respectivamente.

El concentrado del número de individuos por transecto nos permitió generar indicadores de biodiversidad, los cuales se muestran en los siguientes cuadros:

Cuadro 44.- Cálculos de índices de diversidad fauna silvestre (anfibios y reptiles).

Especie	Nombre científico	Nombre común	Abundancia relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	IVI
1	<i>Thamnophis eques</i>	Culebra de agua	16.46	26.67	6.29	49.42
2	<i>Phrynosoma orbiculare</i>	Camaleón de montaña	17.72	20.00	7.30	45.02
3	<i>Incilius occidentalis</i>	Sapo de los pinos	5.06	26.67	0.60	32.33
4	<i>Dryophytes eximius</i>	Rana arborícola de montaña	60.76	26.67	85.81	173.24
			100.00	100.00	100.00	300.00

Especie	Nombre científico	Nombre común	Abundancia relativa	$(p_i = n_i/N)$	$\ln(p_i)$	$\ln(p_i) * p_i$	Equitatividad
1	<i>Thamnophis eques</i>	Culebra de agua	16.46	0.1646	-1.8045	-0.2969	0.7627
2	<i>Phrynosoma orbiculare</i>	Camaleón de montaña	17.72	0.1772	-1.7304	-0.3067	
3	<i>Incilius occidentalis</i>	Sapo de los pinos	5.06	0.0506	-2.9832	-0.1510	
4	<i>Dryophytes eximius</i>	Rana arborícola de montaña	60.76	0.6076	-0.4982	-0.3027	
			100.00	H' =	1.0574	-1.0574	

IV.2.3. Paisaje

Uno de los indicadores que más es perceptible al haber un cambio de uso de suelo es el paisaje, éste reúne a toda una serie de características del medio físico. El paisaje, en cuanto manifestación externa y conspicua del medio, es un indicador del estado de los ecosistemas, de la salud de la vegetación, de las comunidades animales, del uso y aprovechamiento del suelo, por tanto, del estilo de desarrollo de la sociedad y de la calidad de la gestión de dicho desarrolla.

A continuación, se desarrolla un análisis del paisaje existente en la zona del proyecto; este análisis se realiza en tres partes: la primera se centra en la visibilidad del medio, la segunda en la calidad visual del paisaje y la tercera en su fragilidad visual.

IV.2.3.1 Visibilidad

El área del proyecto se encuentra dominada por formas de relieve plano y con lomerios en forma de cordones, rodeado acantilados, con algunas interferencias en la visibilidad por áreas de pastizales y casas o cabañas y árboles. Sin embargo, la vegetación densa no permite la visibilidad a grandes distancias.

En general, las características del área de estudio que son muy puntuales, característica de los bosques de mesas con grandes claros de la sierra madre occidental, los cuales están delimitados por las quebradas y formaciones de cordilleras pronunciadas. La accesibilidad visual de acuerdo a los puntos de observación como los son las carreteras federales que circulan alrededor del proyecto y a los centros de población, principalmente en la zona de los bajíos, esto hace que la percepción de los elementos que dominan visualmente el paisaje disminuye con la distancia, relacionada con la

pérdida de detalles y la intensidad de colores y contrastes, por tal motivo el paisaje el sitio del proyecto es difícil de apreciar desde esta distancia, siendo necesario evaluarlo más puntual.

IV.2.3.2 Calidad Visual

La evaluación de la calidad visual del paisaje del área de estudio se realizará mediante la valoración de los componentes del paisaje, divididos en componentes biofísicos y arquitectónicos, los que se describen en el Cuadro 45 y Cuadro 46 respectivamente.

Cuadro 45. Componentes biofísicos del paisaje

COMPONENTES	CARACTERÍSTICAS VISUALES DESTACADAS	ATRIBUTOS	COMENTARIOS
Morfología 	El proyecto se ubica en el macizo montañoso de la sierra madre occidental, con formaciones rocosas, planicies y rodeada por acantilados	Singulares formaciones rocosas que le dan atractivo visual de Mexiquillo	El proyecto es muy puntual y se ubica en los parajes La Ciudad, El Ranchero, El Rincón, Caminos Mexiquillo, La Ciudad y La Joya, de los cuales no todos son perceptibles desde diferentes puntos.
Suelo y Roca 	Se observan los afloramientos rocosos, que sobresalen del suelo	Enormes formaciones rocosas que le dan atractivo al sitio	El proyecto no afectara ninguna formación rocosa característica de la zona.
Fauna 	Fauna muy común, poco o raramente visible	Bajo valor de conservación y bajo índices de biodiversidad, pero se encuentra en un área de importancia para la conservación de aves (AICA). Se tienen especies listadas en la NOM-059-semarnat	La fauna mayor se ha desplazado del área por la presión del centro de población, otras especies menores como ardillas convive y se encuentran presentes.
Agua 	No existen cuerpos de agua permanentes, sin embargo, en temporada de lluvias los bajos se encuentran completamente saturados de agua	Formación de espejos de agua en los bajos en la temporada de lluvias	La topografía del terreno hace que se defie el agua con facilidad.

Vegetación 	Vegetación de bosque de pino encino denso con claros con presencia de pastos.	No representa bosques exuberantes debido al manejo forestal	El proyecto contempla la remoción de una parte de la vegetación.
Antropogénico 	Presencia de brechas, constante tráfico de vehículos y algunas construcciones	La zona tiene alto potencial turístico	las áreas están sometidas a una presión constante por la actividad turística, silvícola y ganadera en los últimos años.

Cuadro 46.- Arquitectura del paisaje

COMPONENTES	CARACTERÍSTICAS DE COMPOSICIÓN MAS DESTACADAS
Forma 	Al área se contempla como un área relativamente plana, en donde algunas de las construcciones no se alcanzan a percibir por la vegetación.
Ejes-Línea 	En el macizo montañoso de la Sierra madre occidental presenta en lo zona del proyecto ejes y líneas horizontales.
Textura 	La variedad de textura en el sitio se da por el conjunto de elementos existentes, así como la variedad de elementos vegetales representativos de bosque de pino encino y pastizales, así como a las formaciones rocosas características del área.

COMPONENTES	CARACTERÍSTICAS DE COMPOSICIÓN MAS DESTACADAS
Escala-espacio 	Percepción del espacio panorámico con limitantes por la densidad de la vegetación
Color 	Predomina el color grisáceo característico del color de los fustes de los pinos y las tonalidades verdes por las hojas, las cuales forman una alfombra rojiza por las hojas en el suelo.
Fondo escénico 	Formación de bajíos con cordilleras de bosques, al fondo el color azul del cielo

Utilizando la metodología propuesta en el manual Ingeniería Medioambiental Aplicada a la Reconversión Industrial y a la Restauración de Paisajes Industriales Degradados (Seoáñez, 1998), se evalúa a continuación el potencial estético del paisaje, parámetro que puede considerarse equivalente al de calidad visual del paisaje.

En el cuadro siguiente se presenta la escala para determinar “peso” y “valor” de cada parámetro utilizado para determinar el potencial estético del paisaje.

Escala de valores aplicados al cuadro

47.- Componentes biofísicos del paisaje

PESO	DESCRIPCIÓN
0	Sin importancia
1	Muy poco Importante
2	Poco Importante
3	De cierta importancia

4	Importante
5	Muy Importante

En el siguiente cuadro se hace el cálculo del potencial estético del paisaje según la metodología propuesta, obteniendo un valor final como resultado de promediar los valores parciales de los componentes biofísicos y arquitectónicos; estos a su vez son las sumas simples de los potenciales de cada componente, obtenidas de multiplicar el peso de cada potencial (estable) por el valor asignado a cada componente, basado en el análisis realizado anteriormente; La escala de valor es de 0 a 5 para ambos casos.

Cuadro 48.- Asignación de peso y valor

	COMPONENTE	PESO	VALOR	POTENCIAL
Composición biofísica	Morfología	3	3	9
	Suelo y roca	5	4	20
	Fauna	5	5	25
	Agua	5	4	20
	Vegetación	4	3	12
	Antropogénico	3	3	9
	Subtotal 1			95
Composición arquitectónica	Forma	3	3	9
	Ejes-línea	4	4	16
	Textura	4	3	9
	Espacio-Escala	4	4	16
	Color	4	3	16
	Fondo escénico	3	3	20
	Subtotal 2			86
Promedio				90.5

La escala de valorar el potencial estético es la siguiente:

- < 25.5 = Muy bajo
- 25.5-51 = Bajo
- 51-76.5 = Medio
- **76.5-102 = Alto**
- 102-127.5 = Muy alto

De acuerdo a esta evaluación, el valor resultante, 90.5 implica un potencial estético Alto.

Una vez definidas las características generales del área del proyecto y dado que existen algunas variables importantes no consideradas en esta metodología se evaluarán las características visuales

básicas de los componentes del paisaje empleando el método indirecto del Bureau of Land Management (BLM, 1980), en donde se asigna un puntaje a cada componente según los criterios de valoración y la suma total de los puntajes parciales determina la clase de calidad visual, por comparación con una escala de referencia. El siguiente cuadro presenta los criterios y puntuaciones que fueron aplicados a cada componente del paisaje.

Cuadro 49.- Cuadro de Inventario/Evaluación de la calidad escénica. Criterios de ordenación y puntuación (BLM, 1980)

COMPONENTE	PUNTUACIÓN	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
Morfología	5	relieve muy montañoso, marcado y prominente, (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado, o sistemas de dunas, o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominantes
	3	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales
	1	Colinas suaves, fondos de valles planos, pocos o ningún detalle singular
Vegetación	5	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesante
	3	Alguna variedad en la vegetación, pero solo uno o dos tipos
	1	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación
Agua	5	Factor dominante en el paisaje, limpia y clara, aguas blancas (rápidos y cascadas) o láminas de agua en reposo
	3	Agua en movimiento o reposo, pero no dominante en el paisaje
	0	Ausente o inapreciable
Color	5	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables
	3	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes, pero no actúa como elemento dominante
	1	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados
Fondo escénico	5	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual
	3	El paisaje circundante incrementa ordenadamente la calidad visual en el conjunto
	0	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto
Rareza	6	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional
	2	Característico, o aunque similar a otros en la región
	1	Bastante común en la región
Actuación humana	2	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual
	0	La calidad escénica está Afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.
	-	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica

Las clases utilizadas para evaluar la calidad visual son:

- Clase A: Áreas de calidad alta. Características excepcionales para cada aspecto considerado (puntaje del 19-33)

- Clase B: Áreas de calidad media. Características excepcionales para algunos aspectos y comunes para otros (puntaje del 12-18)
- Clase C: Áreas de calidad baja. Características y rasgos comunes en la región (puntaje de 0-11)

Los resultados de la aplicación del método BLM (1980) al paisaje actual son:

Cuadro 50.- Resultados

ELEMENTO	PUNTUACIÓN
Morfología	5
Vegetación	3
Agua	3
Color	5
Fondo escénico	3
Rareza	2
Actuación humana	0
Total	21

En base al resultado obtenido, el paisaje del área del proyecto se encuentra en la Clase A, que corresponde a un nivel de CALIDAD VISUAL ALTA.

IV.2.3.3 Fragilidad visual del paisaje

Entendiendo la fragilidad como la susceptibilidad que tiene el paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él o la capacidad de absorción visual del paisaje como la aptitud que tiene el paisaje de absorber visualmente las modificaciones o alteraciones sin detrimento de su calidad visual, se ha desarrollado una técnica basada en una metodología de Yeomans (1986), la cual consiste en asignar porcentajes a un conjunto de factores del paisaje considerados como determinantes de sus propiedades; posteriormente se le ingresan los puntajes a la siguiente ecuación que determina la Capacidad de Asociación Visual del paisaje (CAV):

$$CAV = P * (E + R + D + C + V)$$

Donde:

P = Pendiente

E = Erosionabilidad

R = Potencial

D = Diversidad de la vegetación

C = Contraste de color

V = Actuación humana

Cuadro 51.- Factores del paisaje determinantes de su capacidad de absorción visual (Yeomans, 1986)

FACTOR	CONDICIONES	PUNTAJES	
		NOMINAL	NUMÉRICO
Pendiente (P)	Inclinado (pendiente >55%)	Bajo	1
	Inclinación suave (25-55% pendiente)	Moderado	2
	Poco inclinado (0-25% de pendiente)	Alto	3
Diversidad de vegetación (D)	Restricción alta derivada de riesgos alto de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial	Bajo	1
	Restricción moderada debido a ciertos riesgos de erosión e inestabilidad y regeneración potencial	Moderado	2
	Poca restricción por riesgos bajos de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial	Alto	3
Potencial estético (R)	Potencial bajo	Bajo	1
	Potencial moderado	Moderado	2
	Potencial alto	Alto	3
Actuación humana (C)	Fuerte presencia antrópica	Alto	3
	Presencia moderada	Moderado	2
	Casi imperceptible	Bajo	1
Contrastes de color (V)	Elementos de bajo contraste	Bajo	1
	Contraste visual moderado	Moderado	2
	Contraste visual alto	Alto	3

La escala de referencia para la estimación del CAV es la siguiente:

- BAJO = < 15
- MODERADO = 15-30
- ALTO = >30

Para hacer la estimación del CAV, aplicando la metodología descrita para el paisaje asociado al proyecto del Complejo Turístico La Ciudad tenemos lo siguiente:

$$\text{CAV} = 3 * (2 + 2 + 2 + 2 + 3)$$

$$\text{CAV} = 3 * (11)$$

$$\text{CAV} = 33$$

Este valor corresponde a una capacidad de absorción visual alta, es decir que el paisaje o algunos componentes presentan alta capacidad de adaptarse a las modificaciones que puedan obrar en él.

IV.2.4. Medio socioeconómico

Evolución Demográfica

En el año de 2005 se tenían contabilizados 41,579 habitantes y según los datos del INEGI en su Censo de Población y Vivienda 2010, en el municipio de Pueblo Nuevo, habitan 49,162 personas, de las cuales el 37.5 % es población masculina con una edad mayor de 24 años y el 22.3% es femenina con edad mayor de 24 años.

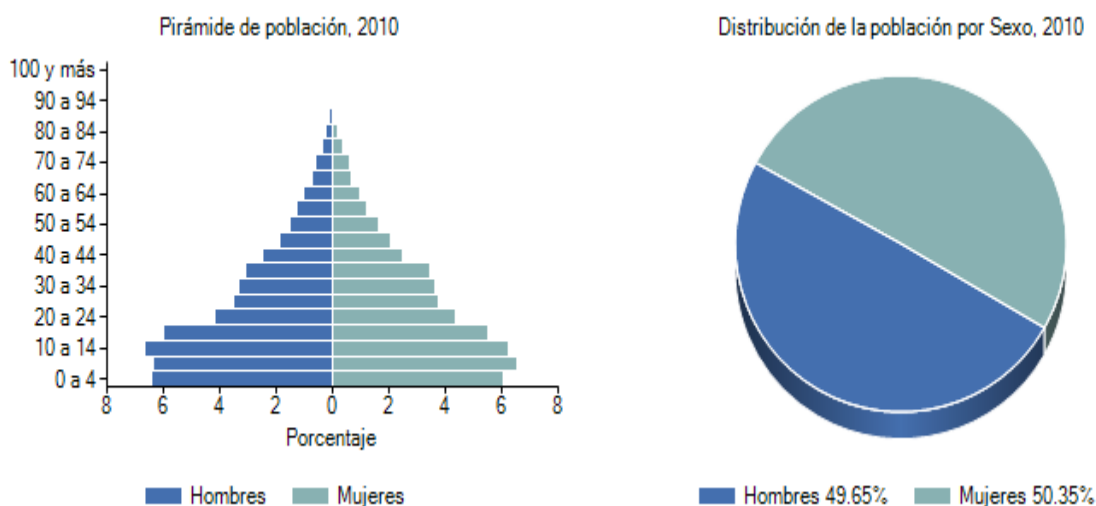


Ilustración 23.- Pirámide poblacional del municipio de Canatlán

Existe un total de 140 localidades, teniendo mayor presencia las localidades con población de menos de 100 habitantes, seguida de las de más de 100 hasta 500 habitantes son 48.

Las localidades con mayor población son:

Cuadro 52.- Localidades con mayor población

Localidad	Población
El Salto	24,241
La Ciudad	2,609
Milpillas	1,296
San Jerónimo	915

Mil Diez

896

La población económicamente activa del municipio es de 14,626 y se encuentra ocupada a 13,995 quedando desocupada una población de 631 habitantes y la distribución de la población ocupada según el sector de su actividad en el siguiente:

Distribución de la Población Ocupada según sector de actividad, 2010		
Primario	11 Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza	2,898
	21 Minería	11
Secundario	22 Electricidad, agua y suministro de gas por ductos al consumidor final	40
	23 Construcción	1,523
	31 Industrias manufactureras	3,422
	43 Comercio al por mayor	405
Terciario	46 Comercio al por menor	1,384
	48 Transportes, correos y almacenamientos	389
	51 Información en medios masivos	51
	52 Servicios financieros y de seguros	30
	53 Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	10
	54 Servicios profesionales, científicos y técnicos	30
	55 Dirección de corporativos y empresas	
	56 Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	61
	61 Servicios educativos	429
	62 Servicios de salud y de asistencia	213
	71 Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	10
	72 Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	377
	81 Otros servicios excepto actividades de gobierno	606
	93 Actividades del Gobierno y de organismos internacionales y territoriales	618
No especificado	99 No especificado	171

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Microdatos de la muestra.

Ilustración 24.- Distribución de la población ocupada según sector de actividad

Educación

El municipio cuenta con la infraestructura adecuada para impartir educación preescolar (16) inicial, básica (323) media superior (11) y superior (1) para licenciatura y posgrado.

Aparte de que hay 935 analfabetos de 15 y más años, 232 de los jóvenes entre 6 y 14 años no asisten a la escuela. De la población a partir de los 15 años el 6.59% de la población no tienen ninguna escolaridad, el 50.41 % de la población tienen una escolaridad incompleta.

Salud

El sector salud se encuentra integrado en el municipio, por diversas instituciones, donde se tienen 26 unidades de consulta externa y 2 unidades de hospitalización; el porcentaje de derechohabientes es del 68.19% de la población; la tasa de mortalidad infantil es del 29.76%.

Las principales causas de defunción en el municipio se dan por causas externas de mortalidad con 119 casos, Diabetes con 18 casos y se presenta en población de mayor de 20 años, las enfermedades hipertensivas presentan 4 casos y los tumores 18 casos.

Vivienda

La concentración urbana se da en la cabecera municipal y en algunas otras localidades, desarrollándose algunos programas de fomento a la vivienda con apoyo oficial. La tenencia de la vivienda reviste el carácter de privado contando en su totalidad con los servicios públicos fundamentales. El tipo de construcción es a base de madera y laminas.

De acuerdo a los resultados que presento el II Censo de Población y Vivienda en el 2010, en el municipio habitan un total de 10,374 viviendas particulares ocupadas, de las cuales 1,849 se encuentran sin energía eléctrica, 2,270 sin agua entubada, 3,781 sin drenaje, 8,404 viviendas cocinan con leña y 1,882 no cuentan con sanitario.

Grupos Étnicos

Los Tepehuanes forman el grupo más numeroso y viven en la región de la Sierra, en los municipios de Mezquital, Pueblo Nuevo, Guanaceví, SÚchil y Vicente Guerrero.

Factores socioculturales

Las tradiciones más comunes son de carácter religioso, tales como las fiestas guadalupanas en diciembre; "Fiestas del mitote" en zona indígena; 02 de febrero, visita a la "Ermita Religiosa"; primer viernes de marzo; Lajas, zona indígena, fiestas 19 de marzo en honor a San José.

Centros turísticos

Debido a sus paisajes naturales, el municipio ofrece a sus habitantes y a los turistas áreas de recreación y esparcimiento como: El Parque Natural de Mexiquillo, Las Cabañas Arroyo del Agua en el ejido La Victoria, Piloncillos, las cascadas y cabañas El Mil Diez y la presa almacenadora "La Rosilla".

Monumentos históricos

Parroquia de la Purísima Concepción, del siglo XIX, cuyo nombre actual es "San Francisco de Asís". La plaza Hidalgo y un monumento a don Benito Juárez y la Catedral a Nuestra Señora de Guadalupe.

IV.2.5. Diagnóstico ambiental

Se realiza el análisis de la información recopilada en la fase de caracterización ambiental, con el propósito de hacer un diagnóstico del sistema ambiental previo a la realización del proyecto, en donde se identificaron y analizaron las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y grado de conservación del área de influencia del proyecto y de la calidad de vida que pudieran presentar en la zona por el aumento demográfico y la intensidad de las actividades productivas, considerando aspectos de tiempo y espacio.

Para realizar el diagnóstico ambiental se utilizó la sobre posición de los planos elaborados con el apoyo del Sistemas de Información Geográfica (SIG), que tienen la capacidad de almacenar, tratar y proporcionar no solo cartografía básica, sino también cartografía estadística que contiene datos alfanuméricos que se representan en los planos y los límites del sistema ambiental delimitado; esto permitió detectar puntos críticos, mismos que serán representados en el siguiente plano de diagnóstico:

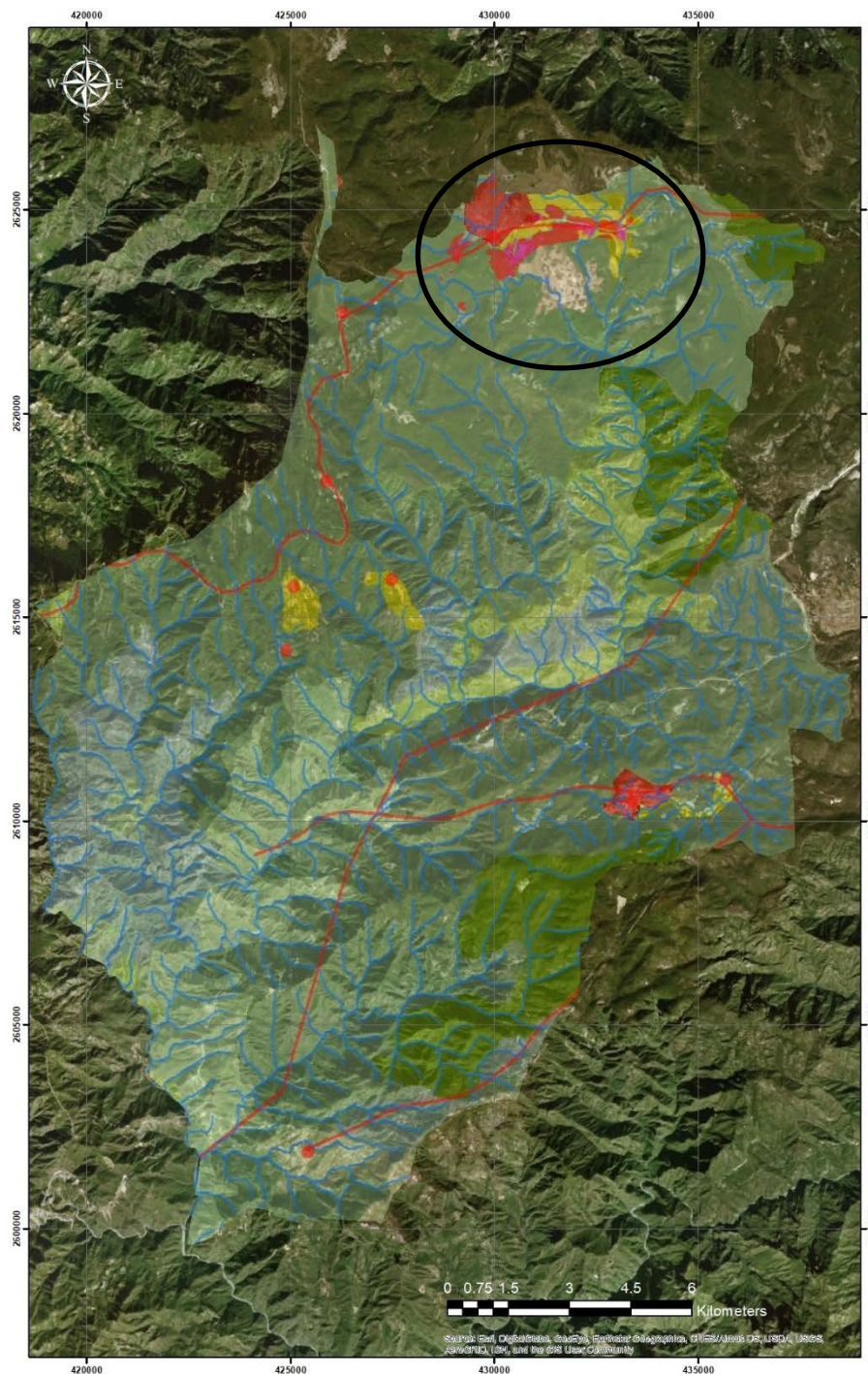


Ilustración 25.- Ubicación del área crítica

Adicionalmente para la integración e interpretación del inventario ambiental se hace en función la metodología para la evaluación del impacto ambiental de Batelle-Columbus, adaptada el proyecto con 39 parámetros ambientales, para lo cual se realizó una delimitación y digitalización de todos los componentes del área de influencia con el siguiente cuadro:

Cuadro 53.- Síntesis de inventario ambiental

CATEGORÍA	COMPONENTES	PARAMÉTROS	SINTESIS DEL INVENTARIO AMBIENTAL	
			SIN PROYECTO	CON PROYECTO
BIÓTICO	Flora	Desmonte	El sitio del proyecto aloja 23,341árboles de 8 especies de las cuales sobresale el pino y encino; 80 arbustos representados mayormente por el madroño y 855,925 hierbas.	Con el CUS serán removidas 23,341árboles de 8 especies de las cuales sobresale el pino y encino; 80 arbustos representados mayormente por el madroño y 855,925 hierbas.
BIÓTICO	Flora	Fragmentación	El sitio del proyecto forma parte del macizo montañoso de la Sierra madre occidental, el cual se encuentra fragmentado por la infraestructura de comunicaciones, servicios y la localidad la ciudad, además de la alta actividad turística del paraje Mexiquillo.	Se formarán claros alternos en una superficie de 32.17 ha., que alojaran infraestructura de cabañas para alojamientos de turistas.
BIÓTICO	Flora	Estructura y composición	La mayoría del área está sometida a la presión de la silvicultura, ganadería y turismo de naturaleza, lo que ha modificado la estructura y composición del bosque original.	Se cambia la estructura y composición de la vegetación al tener variaciones negativas de los índices de Valor de Importancia
BIÓTICO	Flora	Biodiversidad	Presenta índices de baja biodiversidad	Seguirá presentando índices de baja biodiversidad
BIÓTICO	Flora	Especies de interés	Se tienen especies con estatus de protección identificadas	Se mantendrán las especies con estatus de protección identificadas
BIÓTICO	Fauna	Desplazamiento	Se tiene un desplazamiento con algunas barreras	Por las presencias de personal y equipos en la zona la fauna comenzará a estresarse y desplazarse en todas direcciones en busca de refugio
BIÓTICO	Fauna	Mortandad	Es muy baja la incidencia de vehículos y maquinaria que pueda causar la mortandad por aplastamiento y la presencia de personas es reducida en el sitio del proyecto	Aumenta el riesgo de muerte por aplastamiento, principalmente de las especies de lento desplazamiento por los vehículos en la zona, además de la posible extracción de camaleón cornudo.



ASESORÍA FORESTAL Y AMBIENTAL DE DURANGO S.C.

Calle Alameda No. 109, Fraccionamiento Artemisas, C. P. 34167, Durango, Dgo.

CATEGORÍA	COMPONENTES	PARAMÉTROS	SINTESIS DEL INVENTARIO AMBIENTAL	
			SIN PROYECTO	CON PROYECTO
BIÓTICO	Fauna	Abundancia	El sitio presenta un poco abundancia de fauna	El sitio presenta un poco abundancia de fauna y con la ejecución del proyecto bajara aún más.
BIÓTICO	Fauna	Biodiversidad	El sitio presenta bajo índice de biodiversidad	El sitio presenta bajo índice de biodiversidad
BIÓTICO	Fauna	Especies de interés	Se tiene la presencia de especies de lento desplazamiento y aves con estatus de protección en la norma 059-SEMARNAT-2011	Se tiene la presencia de especies de reptiles de lento desplazamiento con estatus de protección en la norma 059-SEMARNAT-2011
FÍSICO	Topografía	Pendiente	La pendiente promedio del sitio del terreno es de menor al 5%	No se realizarán modificaciones drásticas, por lo que se mantiene la pendiente promedio del terreno
FÍSICO	Topografía	Relieve	Relieve relativamente plano con algunos lomeríos	No se realizarán modificaciones drásticas, por lo que se mantiene el relieve
FÍSICO	Topografía	Orientación	Predomina la exposición zenital	Se mantiene la exposición
FÍSICO	Topografía	Curvatura	Se presenta un contorno estabilizado plano con lomeríos característicos de la zona	Se mantendrá
FÍSICO	Suelo	Contaminación	Se identificó contaminación del suelo residuos sólidos urbanos y de manejo especial.	Existe el riesgo de contaminación del suelo por hidrocarburos y aceites lubricantes, además de otro tipo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.
FÍSICO	Suelo	Compactación	El tráfico de vehículos es regular	Aumento considerable de vehículos durante las diferentes etapas del proyecto
FÍSICO	Suelo	Temperatura	El suelo se encuentra protegido por vegetación, lo que regula en cierta medida la temperatura del suelo.	Por el diseño del desmonte será poca la incidencias o variación de la temperatura del suelo
FÍSICO	Suelo	Materia orgánica	Se cuenta con materia orgánica proveniente del proceso de descomposición natural de la vegetación.	Posible pérdida del suelo vegetal estimado en 64,344 m ³
FÍSICO	Suelo	Erosión hídrica	La tasa de erosión actual es de 0.83 ton. /ha. /año	La tasa de erosión estimada es de 83.24 ton. /ha. /año



ASESORÍA FORESTAL Y AMBIENTAL DE DURANGO S.C.

Calle Alameda No. 109, Fraccionamiento Artemisas, C. P. 34167, Durango, Dgo.

CATEGORÍA	COMPONENTES	PARAMÉTROS	SINTESIS DEL INVENTARIO AMBIENTAL	
			SIN PROYECTO	CON PROYECTO
FÍSICO	Suelo	Erosión eólica	La tasa de erosión actual es de 0.00 ton. /ha. /año	La tasa de erosión estimada es de 0.00 ton. /ha. /año
FÍSICO	Suelo	Remoción	Se mantiene estabilizado	Movimiento constante de suelo y compactación
FÍSICO	Agua	Contaminación	Existen fosas abiertas que pueden contaminar el agua, además residuos sólidos urbanos en los arroyos	Existe el riesgo de contaminación del agua por hidrocarburos y aceites lubricantes, además de otro tipo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.
FÍSICO	Agua	Escurrimiento superficial e infiltración	Se tiene un escurrimiento de 50,741.30 m³ y una infiltración de 248,268.96 m³ en el área del proyecto	Se tiene un escurrimiento de 133,997.80 m³ y una infiltración de 154,261.05 m³ en el área del proyecto
FÍSICO	Agua	Evo transpiración	Se tiene un evo transpiración de 180,320.36 m³ en el área del proyecto	Se tiene una evo transpiración de 191,071.78 m³ en el área del proyecto
FÍSICO	Aire	Olor	Olores naturales característicos del bosque, con algunos aromas de la combustión de madera de encino utilizado en los calentadores	Percepción de olores por presencia de fuentes de emisiones móviles y olores naturales característicos del bosque, con algunos aromas de la combustión de madera de encino utilizado en los calentadores
FÍSICO	Aire	Visibilidad	Presencia de algunas quemas a cielo abierto de residuos sólidos urbano y de manejo especial	Presencia de fuentes de emisiones de fuentes móviles y partículas disueltas
FÍSICO	Aire	Partículas sólidas disueltas	Poca presencia de tolváneras	Poca presencia de tolváneras
FÍSICO	Aire	Ruidos	Ruidos de la fauna local, principalmente aves, ocasionalmente ruidos provenientes de equipos motorizados con modificaciones de escapes en motos y raicers. Algunos aserraderos emiten ruidos. Los frenos de motor de camiones por la carretera.	Ruidos de la fauna local, principalmente aves, ocasionalmente ruidos provenientes de equipos motorizados con modificaciones de escapes en motos y raicers. Algunos aserraderos emiten ruidos. Los frenos de motor de camiones por la carretera.



ASESORÍA FORESTAL Y AMBIENTAL DE DURANGO S.C.

Calle Alameda No. 109, Fraccionamiento Artemisas, C. P. 34167, Durango, Dgo.

CATEGORÍA	COMPONENTES	PARAMÉTROS	SINTESIS DEL INVENTARIO AMBIENTAL	
			SIN PROYECTO	CON PROYECTO
FÍSICO	Paisaje	Calidad	El potencial estético es medio, así como la calidad visual	La capacidad de absorción visual es alta, es decir que el paisaje o algunos componentes presentan mucha capacidad de adaptarse a las modificaciones que puedan obrar en él.
FÍSICO	Paisaje	Visitantes	Alta presencia de visitantes, sin restricciones de acceso al sitio	Alta presencia de visitantes, con restricciones de acceso al sitio
FÍSICO	Infraestructura	Caminos	Presencia de caminos antiguos y veredas	Se contempla la apertura y ampliación de caminos de acceso
FÍSICO	Infraestructura	Líneas eléctricas	No se tienen presentes	Se considera la red de distribución eléctrica
FÍSICO	Infraestructura	Edificaciones	Existe la presencia de casas y cabañas	Se contempla un aumento de la presencia de cabañas
SOCIOECONOMICO	Valores históricos	Personajes	El paraje de Mexiquillo es reconocido a nivel nacional	Se aprovecha el potencial turístico del sitio
SOCIOECONOMICO	Culturas	Grupos étnicos	No se tienen presentes	No se tendrán
SOCIOECONOMICO	Centros de población	Dentro	Localidad La Ciudad y Centro turístico Mexiquillo	Localidad La Ciudad, centro turístico Mexiquillo y complejo turístico.
SOCIOECONOMICO	Centros de población	Colindantes	La Ciudad	La Ciudad
SOCIOECONOMICO	Estilos de vida	Oportunidad de empleo	Media	Aumento significativo
SOCIOECONOMICO	Estilos de vida	Calidad de vida	Bueno	Mejorará considerablemente para los trabajadores de la localidad vecina

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

La Evaluación del Impacto Ambiental (EIA), concebida como un instrumento de la política ambiental, analítico y de alcance preventivo, permite integrar al ambiente un proyecto o una actividad determinada; en esta concepción el procedimiento ofrece un conjunto de ventajas al ambiente y al proyecto, invariablemente, esas ventajas sólo son apreciables después de largos períodos de tiempo y se concretan en economías en las inversiones y en los costos de las obras, en diseños más perfeccionados e integrados al ambiente y en una mayor aceptación social de las iniciativas de inversión.

Se utilizó la metodología de Método de Batelle-Columbus adaptada para proyecto minero, el cual se trata de un formato en forma de árbol, el cual contiene los factores ambientales en cuatro niveles, denominándose a los del primer nivel categorías, componentes a los del segundo, los del tercero parámetro y a los del cuarto mediciones ambientales.

Estos niveles van en orden creciente a la información que proporcionan, constituyendo el nivel tres la clave del sistema de evaluación, los cuales, en número de 39, se consideran como aspectos significativos del medio que se adoptan como indicadores de impacto; su estimación se hace a través del 4 nivel.

V.1.1. Indicadores de impacto

Obtenidos los parámetros, se procede a transformar los valores en unidades conmensurables (medibles para poder hacer comparaciones), las medidas de cada parámetro se trasladan a una escala de puntuación que va de 0 a 1, misma que representa la calidad ambiental en unidades medibles, los paso para hacer la transformación de datos en Unidades de Impacto Ambiental (UIA) en la siguiente:

Paso 1: Transformar cada uno de los datos (resultado de mediciones) en su correspondiente equivalente de índice de calidad ambiental, a partir de la gráfica correspondiente; Para obtener valores de calidad ambiental comparables, al extremo óptimo se le asigna el 1 y al pésimo 0 (cero), quedando comprendidos entre ambos extremos los valores intermedios para definir los distintos estados de calidad posibles del parámetro considerado.

Paso 2: Ponderar la importancia del parámetro considerado, según su peso relativo dentro de los componentes ambientales considerados. A cada parámetro se le asigna un valor resultado de la distribución de 1,000 unidades, el cual se asigna según su contribución al medio ambiente, quedando ponderados los distintos parámetros.

Cuadro 54.- Categoría ambiental

CATEGORIA AMBIENTAL	UIP
Biótico	400
Físico	460
Socioeconómico	160
UIA_{TOTAL}	1,000

Paso 3: expresar a partir de los valores anteriores encontradas el impacto neto resultado de multiplicar el índice de calidad por el peso respectivo, quedando la siguiente función matemática:

$$UIA = (CA) * (UIP)$$

Dónde:

UIA = Unidades de Impacto Ambiental

CA = Calidad Ambiental

UIP = Unidad de Importancia Pondera

V.1.2. lista indicativa de indicadores de impacto

Cuadro 55.- Indicadores de evaluación

CATEGORÍA	COMPONENTES	PARAMÉTROS
BIÓTICO	Flora	Desmonte
BIÓTICO	Flora	Fragmentación
BIÓTICO	Flora	Estructura y composición
BIÓTICO	Flora	Biodiversidad
BIÓTICO	Flora	Especies de interés
BIÓTICO	Fauna	Desplazamiento
BIÓTICO	Fauna	Mortandad
BIÓTICO	Fauna	Abundancia
BIÓTICO	Fauna	Biodiversidad
BIÓTICO	Fauna	Especies de interés
FÍSICO	Topografía	Pendiente
FÍSICO	Topografía	Relieve
FÍSICO	Topografía	Orientación
FÍSICO	Topografía	Curvatura

CATEGORÍA	COMPONENTES	PARAMÉTROS
FÍSICO	Suelo	Contaminación
FÍSICO	Suelo	Compactación
FÍSICO	Suelo	Temperatura
FÍSICO	Suelo	Materia orgánica
FÍSICO	Suelo	Erosión hídrica
FÍSICO	Suelo	Erosión eólica
FÍSICO	Suelo	Remoción
FÍSICO	Agua	Contaminación
FÍSICO	Agua	Escurrimiento superficial e infiltración
FÍSICO	Agua	Evo transpiración
FÍSICO	Aire	Olor
FÍSICO	Aire	Visibilidad
FÍSICO	Aire	Partículas sólidas disueltas
FÍSICO	Aire	Ruidos
FÍSICO	Paisaje	Calidad
FÍSICO	Paisaje	Visitantes
FÍSICO	Infraestructura	Caminos
FÍSICO	Infraestructura	Líneas eléctricas
FÍSICO	Infraestructura	Edificaciones
SOCIOECONOMICO	Valores históricos	Personajes
SOCIOECONOMICO	Culturas	Grupos étnicos
SOCIOECONOMICO	Centros de población	Dentro
SOCIOECONOMICO	Centros de población	Colindantes
SOCIOECONOMICO	Estilos de vida	Oportunidad de empleo
SOCIOECONOMICO	Estilos de vida	Calidad de vida

V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1. Criterios

Aplicando el sistema establecido a la situación del medio si se ejecuta el proyecto y la que tendría el medio si este no se realizara, se obtiene para cada parámetro el valor que indica el impacto neto del proyecto, esto se hace mediante la ecuación:

$$\text{UIA (con proyecto)} - \text{UIA (sin proyecto)} = \text{UIA}$$

El valor puede resultar ser negativo (adverso) o positivo (beneficioso), considerando, a que las UIA evaluadas para cada parámetro, son conmensurables, se suman y se evalúa el impacto global del proyecto con distintas alternativas en un mismo proyecto para obtener la óptima, situación en la que engloba la ejecución del proyecto con acciones o medidas.

El impacto total del proyecto será la suma de cada uno de los impactos expresados en sus correspondientes UIA, cuanto más cercano sea la cifra a 1,000 como valor optimo, más positivo es el impacto del proyecto y cuanto más bajo, más desfavorable.

El modelo también dispone de un sistema de alertas por considerar ante la presencia de algunas situaciones críticas. Aunque el impacto global de in proyecto sea admisible, puede haber ciertos parámetros que hayan sido afectados en forma más o menos admisible, ante tal situación se establece un sistema de banderas rojas, según la variación porcentual del parámetro producido por la ejecución del proyecto.

Las señales de alerta corresponden a los mayores impactos adversos del proyecto y a los elementos frágiles del medio ambiente que requieren atención detallada, también llamados impactos significativos.

Al realizar la matriz con la información del proyecto y aplicarle la formula se obtiene el impacto neto, el cual permito caracterizar y clasificar las señales de alerta que trae como consecuencia la ejecución del proyecto, quedando identificados los impactos significativos; es de señalar que para los parámetros que no se pudieron medir o aplicar al proyecto se les asigno el valor de 1, la información se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro 56.- Impacto neto del proyecto y señales de alerta

CATEGORÍA	COMPONENTES	PARAMÉTROS	CALIDAD AMBIENTAL		Unidades de importancia	UNDADES DE IMPACTO AMBIENTAL (UIA)			SEÑALES DE ALERTA
			SIN PROYECTO	CON PROYECTO		SIN PROYECTO	CON PROYECTO	CAMBIO NETO SIN MEDIDAS	
BIÓTICO	Flora	Desmonte	1.00	0.00	80	80.00	0.00	-80.00	
BIÓTICO	Flora	Fragmentación	1.00	0.75	40	40.00	30.00	-10.00	
BIÓTICO	Flora	Estructura y composición	1.00	0.75	40	40.00	30.00	-10.00	
BIÓTICO	Flora	Biodiversidad	1.00	1.00	40	40.00	40.00	0.00	
BIÓTICO	Flora	Especies de interés	1.00	1.00	20	20.00	20.00	0.00	
BIÓTICO	Fauna	Desplazamiento	0.90	0.70	20	18.00	14.00	-4.00	
BIÓTICO	Fauna	Mortandad	1.00	0.50	40	40.00	20.00	-20.00	
BIÓTICO	Fauna	Abundancia	1.00	1.00	40	40.00	40.00	0.00	
BIÓTICO	Fauna	Biodiversidad	1.00	1.00	40	40.00	40.00	0.00	
BIÓTICO	Fauna	Especies de interés	1.00	0.90	40	40.00	36.00	-4.00	
BIÓTICO			9.9	7.60	400.00	398.00	270.00	-128.00	
FÍSICO	Topografía	Pendiente	1.00	0.90	20	20.00	18.00	-2.00	
FÍSICO	Topografía	Relieve	1.00	0.90	5	5.00	4.50	-0.50	
FÍSICO	Topografía	Orientación	1.00	1.00	5	5.00	5.00	0.00	
FÍSICO	Topografía	Curvatura	1.00	1.00	5	5.00	5.00	0.00	
FÍSICO	Suelo	Contaminación	1.00	0.50	20	20.00	10.00	-10.00	
FÍSICO	Suelo	Compactación	1.00	0.80	10	10.00	8.00	-2.00	
FÍSICO	Suelo	Temperatura	1.00	0.80	10	10.00	8.00	-2.00	
FÍSICO	Suelo	Materia orgánica	1.00	0.00	30	30.00	0.00	-30.00	
FÍSICO	Suelo	Erosión hídrica	1.00	0.00	50	50.00	0.00	-50.00	
FÍSICO	Suelo	Erosión eólica	1.00	1.00	50	50.00	50.00	0.00	



ASESORÍA FORESTAL Y AMBIENTAL DE DURANGO S.C.

Calle Alameda No. 109, Fraccionamiento Artemisas, C. P. 34167, Durango, Dgo.

CATEGORÍA	COMPONENTES	PARAMÉTROS	CALIDAD AMBIENTAL		Unidades de	UNDADES DE IMPACTO AMBIENTAL (UIA)			SEÑALES DE
FÍSICO	Suelo	Remoción	1.00	0.50	20	20.00	10.00	-10.00	
FÍSICO	Agua	Contaminación	0.80	0.50	20	16.00	10.00	-6.00	
FÍSICO	Agua	Escorrimento superficial e infiltración	1.00	0.00	50	50.00	0.00	-50.00	
FÍSICO	Agua	Evotraspiración	1.00	0.00	50	50.00	0.00	-50.00	
FÍSICO	Aire	Olor	0.75	0.50	5	3.75	2.50	-1.25	
FÍSICO	Aire	Visibilidad	1.00	0.75	5	5.00	3.75	-1.25	
FÍSICO	Aire	Partículas sólidas disueltas	1.00	1.00	5	5.00	5.00	0.00	
FÍSICO	Aire	Ruidos	0.80	0.80	5	4.00	4.00	0.00	
FÍSICO	Paisaje	Calidad	1.00	0.80	40	40.00	32.00	-8.00	
FÍSICO	Paisaje	Visitantes	0.75	0.90	40	30.00	36.00	6.00	
FÍSICO	Infraestructura	Caminos	1.00	0.80	5	5.00	4.00	-1.00	
FÍSICO	Infraestructura	Líneas eléctricas	1.00	0.80	5	5.00	4.00	-1.00	
FÍSICO	Infraestructura	Edificaciones	0.80	0.70	5	4.00	3.50	-0.50	
FÍSICO			21.90	14.95	460.00	442.75	223.25	-219.50	
SOCIOECONOMICO	Valores históricos	Personajes	1.00	1.00	20	20.00	20.00	0.00	
SOCIOECONOMICO	Culturas	Grupos étnicos	1.00	1.00	20	20.00	20.00	0.00	
SOCIOECONOMICO	Centros de población	Dentro	1.00	1.00	20	20.00	20.00	0.00	
SOCIOECONOMICO	Centros de población	Colindantes	1.00	1.00	20	20.00	20.00	0.00	
SOCIOECONOMICO	Estilos de vida	Oportunidad de empleo	0.50	1.00	30	15.00	30.00	15.00	
SOCIOECONOMICO	Estilos de vida	Calidad de vida	0.50	1.00	30	15.00	30.00	15.00	
SOCIOECONOMICO			5.00	6.00	140.00	110.00	140.00	30.00	
					1000.00	950.75	633.25	-317.50	

Cuadro 57.- Comparativo de UIA y cambio neto del proyecto para determinar la calidad ambiental

CATEGORÍA	COMPONENTES	SIN PROYECTO	CON PROYECTO	CAMBIO NETO	SEÑALES DE ALERTA
BIÓTICO	Flora	220.00	120.00	-100.00	
BIÓTICO	Fauna	180.00	150.00	-30.00	
		400.00	270.00	-130.00	
FÍSICO	Topografía	35.0	32.5	-2.50	
FÍSICO	Suelo	190.00	86.00	-104.00	
FÍSICO	Agua	120.00	10.00	-110.00	
FÍSICO	Aire	20.00	15.25	-4.75	
FÍSICO	Paisaje	80.00	68.00	-12.00	
FÍSICO	Infraestructura	15.00	11.50	-3.50	
		460.00	223.25	-236.75	
SOCIOECONOMICO	Valores históricos	20.00	20.00	0.00	
SOCIOECONOMICO	Culturas	20.00	20.00	0.00	
SOCIOECONOMICO	Centros de población	40.00	40.00	0.00	
SOCIOECONOMICO	Estilos de vida	30.00	60.00	30.00	
		140.00	140.00	30.00	
Total		1,000.00	633.25	-336.75	

V.1.3.1. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

En la guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental para proyectos que requieren cambio de uso de suelo, modalidad particular, primera edición del año 2002 emitido por la Secretaría de Medio Ambiente y recursos Naturales, a su anexo Métodos para la Identificación, Predicción y Evaluación de los Impactos Ambientales, basado en una investigación documental de dichos métodos fueron analizados y evaluados, donde el Método Batelle Columbus lo clasifica en los métodos cuantitativos (algunos autores lo definen como semicuantitativo) menciona que este método opera sobre un árbol de factores ambientales organizados. El método seleccionado es el que alcanzo la mayor valoración en comparación de otros métodos y representa más ventajas en su aplicación que desventajas.

Adicionalmente este método se le adecuaron las categorías, los componentes y los parámetros para evaluar la calidad ambiental del proyecto Complejo Turístico La Ciudad sin proyecto, con proyecto sin medidas, con proyecto con medidas, asignándoles las unidades de importancia para estimar las unidades de impacto ambiental neto por diferencias; destacando en la propia matriz, los impactos generados, la etapa del impacto, el tipo de medida, su descripción y la evaluación de la calidad ambiental con las medidas, el impacto y las señales de alerta residuales; todo esto permite tener en una sola matriz de evaluación la identificación del impacto con señal de alerta y las medidas para prevenir, mitigar, restaurar y compensar los impactos significativos.



VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Derivado de la identificación de los impactos significativos por la ejecución del proyecto se plantea una serie de medidas para prevenir o mitigar los impactos ocasionados al ecosistema los cuales se describen a continuación.

VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.

Cuadro 58.- Medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

CATEGORÍA	COMPONENTES	PARAMÉTROS	SEÑALES DE ALERTA	IMPACTOS NEGATIVOS DETECTADOS	ETAPA DEL IMPACTO	TIPO DE MEDIDA	ETAPA DE LA MEDIDA	DESCRIPCION DE LA MEDIDA
BIÓTICO	Flora	Desmonte		Perdida de la vegetación por el cambio de uso del suelo	Preparación del Sitio	Compensación y prevención	Preparación del sitio	1.- Ejecución del Programa de compensación y restauración en una superficie de 30.27 ha., en los parajes de Mexiquillo, La Pata de Gallo, Las Curvas y La Pompa. 2.- Se prohíbe el uso del fuego para realizar el control de vegetación en el desmonte. 3. Realizar el desmonte de una manera Gradual
BIÓTICO	Flora	Fragmentación		Perdida de la vegetación por el cambio de uso del suelo	Preparación del Sitio	Compensación y prevención	Preparación del sitio	1.- Ejecución del Programa de compensación y restauración en una superficie de 30.27 ha., en los parajes de Mexiquillo, La Pata de Gallo, Las Curvas y La Pompa. 2.- Se prohíbe el uso del fuego para realizar el control de vegetación en el desmonte. 3.- Realizar el desmonte de una manera Gradual
BIÓTICO	Flora	Estructura y composición		Perdida de la estructura y composición en comparación de la flora circundante	Preparación del Sitio	Compensación y prevención	Preparación del sitio	1.- Ejecución del Programa de compensación y restauración en una superficie de 30.27 ha., en los parajes de Mexiquillo, La Pata de Gallo, Las Curvas y La Pompa. 2.- Se prohíbe el uso del fuego para realizar el control de vegetación en el desmonte. 3. Realizar el desmonte de una manera Gradual
BIÓTICO	Fauna	Desplazamiento		Desplazamiento de fauna descontrolado	Preparación del Sitio, construcción, operación y mantenimiento	Prevención		1.- Ejecutar el Programa de Rescate y Reubicación de Flora 2.- Capacitación del personal. 3.- Evitar el poner cercas que impidan el movimiento libre de la fauna menor
BIÓTICO	Fauna	Mortandad		Riesgo de muerte por aplastamiento y por caza	Preparación del Sitio	Prevención	Todas	1.- Ejecutar el Programa de Rescate y Reubicación de Fauna 2.- Capacitación del personal 3. Se capacitará al personal para capturar, manipular y reubicar especies encontradas dentro del sitio del proyecto y que presenten riesgo para ellas 4.- Se prohíbe el maltrato, extracción y caza de fauna silvestre
BIÓTICO	Fauna	Especies de interés		Riesgo de muerte por aplastamiento y por caza debido a su lento desplazamiento	Preparación del Sitio, construcción, operación y mantenimiento	Prevención	Todas	1.- Ejecutar el Programa de Rescate y Reubicación de Fauna 2.- Capacitación del personal 2.- El área de la mina será colocada una cerca perimetral para evitar que la fauna caiga al tajo o bancos de la mina
FÍSICO	Topografía	Pendiente		Posibles deslizamientos de los taludes en la apertura de caminos y construcciones	Construcción, operación y mantenimiento	Prevención	Todas	1.- Diseñar los caminos con pendientes suaves y con un factor de seguridad para evitar deslizamientos.
FÍSICO	Topografía	Relieve		Posibles deslizamientos de los taludes en la apertura de caminos y construcciones	Construcción, operación y mantenimiento	Prevención	Todas	1.- Diseñar los caminos con pendientes suaves y con un factor de seguridad para evitar deslizamientos.

 ASESORÍA FORESTAL Y AMBIENTAL DE DURANGO S.C. Calle Alameda No. 109, Fraccionamiento Artemisas, C. P. 34167, Durango, Dgo.								
CATEGORÍA	COMPONENTES	PARAMÉTROS	SEÑALES DE ALERTA	IMPACTOS NEGATIVOS DETECTADOS	ETAPA DEL IMPACTO	TIPO DE MEDIDA	ETAPA DE LA MEDIDA	DESCRIPCION DE LA MEDIDA
FÍSICO	Suelo	Contaminación		Generación de residuos de manejo especial y sólidos urbanos	Todas	Prevención	Todas	1.- Capacitación al personal operativo para manejo adecuado de los residuos y confinamiento responsable 2.- Se colocaran letreros y depósitos en sitios estratégicos para los residuo sólidos urbanos 3.- Se definen sitios para el almacenamiento temporal de residuos de manejo especial (cartones, madera, plásticos, etc.) 4.- Recolección de residuos de manera diaria (basura) y de manera diaria los residuos de desechos de alimentos para su correcta disposición y evitando así la proliferación de fauna nociva 5.- Traslado constante de los residuos generados por los trabajadores hacia los lugares correctos para su disposición final (tiraderos municipales de escombros y relleno sanitario más cercano a las zonas de estudio).
FÍSICO	Suelo	Compactación		Compactación de suelo fuera de las áreas autorizadas	Todas	Prevención	Todas	1.- Capacitación al personal operativo 2.- Restricción de áreas de operación vehicular 3.- Señalización
FÍSICO	Suelo	Temperatura		Se tendría un aumento de la temperatura del suelo al eliminar la parte arbórea y vegetal	Preparación del Sitio	Prevención	Preparación del sitio	1.- Evitar realizar el desmonte en un solo evento, haciéndolo de manera gradual
FÍSICO	Suelo	Materia orgánica		Posible pérdida del suelo vegetal estimado en 64,344 m3	Preparación del sitio	Prevención	Preparación del sitio	1.- Colectar y almacenar el suelo vegetal con un volumen de 64,344 m3
FÍSICO	Suelo	Erosión hídrica		Pérdida de suelo por erosión hídrica	Preparación del sitio	Compensación	Preparación del sitio	1.- Ejecución del Programa de compensación y restauración en una superficie de 30.27 ha., en los parajes de Mexiquillo, La Pata de Gallo, Las Curvas y La Pompa. 2.- Se prohíbe el uso del fuego para realizar el control de vegetación en el desmonte. 3. Realizar el desmonte de una manera Gradual
FÍSICO	Agua	Contaminación		Posible contaminación de agua por fugas de hidrocarburos y aceites lubricantes, además de residuos sólidos	Todas	Prevención	Todas	1.- Se verificara el correcto mantenimiento de los equipos y maquinarias para evitar fugas que contaminen el suelo y el agua 2.- Se tendrá un control adecuado sobre los combustibles y lubricantes en el sitio del proyecto, para evitar derrames 3.- Se respetará el programa de mantenimiento de maquinaria y equipo para evitar al máximo las emisiones de contaminantes a la atmósfera.4.- Capacitación al personal operativo para manejo adecuado de los residuos y confinamiento responsable 5.- Se colocaran letreros y depósitos en sitios estratégicos para los residuo sólidos urbanos 6.- Se definen sitios para el almacenamiento temporal de residuos de manejo especial (cartones, madera, plásticos, etc.) 7.- Recolección de residuos de manera diaria (basura) y de manera diaria los residuos de desechos de alimentos para su correcta disposición y evitando así la proliferación de fauna nociva 8.- Traslado constante de los residuos generados por los trabajadores hacia los lugares correctos para su disposición final (tiraderos municipales de escombros y relleno sanitario más cercano a las zonas de estudio).
FÍSICO	Agua	Esguerrimiento superficial e infiltración		Aumenta el esguerrimiento y disminuye la infiltración	Preparación del sitio y abandono	Compensación y restauración	Preparación del sitio y abandono	1.- Ejecución del Programa de compensación y restauración en una superficie de 30.27 ha., en los parajes de Mexiquillo, La Pata de Gallo, Las Curvas y La Pompa.
FÍSICO	Agua	Evotraspiración		Aumenta la evotraspiración	Preparación del sitio y abandono	Compensación y restauración	Preparación del sitio y abandono	1.- Ejecución del Programa de compensación y restauración en una superficie de 30.27 ha., en los parajes de Mexiquillo, La Pata de Gallo,



ASESORÍA FORESTAL Y AMBIENTAL DE DURANGO S.C.
Calle Alameda No. 109, Fraccionamiento Artemisas, C. P. 34167, Durango, Dgo.

CATEGORÍA	COMPONENTES	PARAMÉTROS	SEÑALES DE ALERTA	IMPACTOS NEGATIVOS DETECTADOS	ETAPA DEL IMPACTO	TIPO DE MEDIDA	ETAPA DE LA MEDIDA	DESCRIPCION DE LA MEDIDA
								Las Curvas y La Pompa.
FÍSICO	Aire	Olor		Posible emisión de olores desagradables por la acumulación de residuos sólidos urbanos	Todas	Prevención	Todas	1.- Traslado constante de los residuos generados por los trabajadores hacia los lugares correctos para su disposición final (tiraderos municipales de escombros y relleno sanitario más cercano a las zonas de estudio).
FÍSICO	Aire	Visibilidad		Posible contaminación por equipos mal carburados	Todas	Prevención	Todas	1.- Verificación periódica del mantenimiento preventivo a los equipos y maquinaria utilizada en el proyecto.
FÍSICO	Paisaje	Calidad		Construcciones que no armonicen con el paisaje	Construcción, operación y mantenimiento	Prevención	Todas	1.- Diseño de construcciones que no contrasten con el escenario natural del sitio.

El costo estimado de las actividades de prevención, mitigación y compensación, consideradas para la ejecución del proyecto del complejo Turístico La Ciudad son de aproximadamente 8.624 millones de pesos, como se muestran en la siguiente tabla:

Cuadro 59. - Estimación de costos de las medidas planteadas

ID	Medida	Tipo	Unidad de medida	Costo Unitario	Cantidad	Costo total
P1	Capacitación al personal operativo en cada una de las áreas de operación	Prevención	Curso de inducción y platicas	500	20	10,000
P2	Se restringe el movimiento de equipo y maquinaria en sitios fuera del proyecto para evitar la compactación del suelo y maltrato a la vegetación residual	Prevención	Lote de señalización	2,500	10	25,000
P3	Se prohíbe el uso de agroquímicos que puedan contaminar el suelo.	Prevención	Circular	500	1	500
P4	Se verificará el correcto mantenimiento de los equipos y maquinarias para evitar fugas que contaminen el suelo y el agua.	Prevención	Bitácoras	500	20	10,000
P5	Se tendrá un control adecuado sobre los combustibles y lubricantes en el sitio del proyecto, para evitar derrames.	Prevención	Incidentes	1,000	10	10,000
P6	Se respetará el patrón de drenaje natural.	Prevención	Curso de inducción y platicas	500	2	1,000
P7	Se prohíbe el uso del fuego para realizar el control de vegetación en el desmonte.	Prevención	Platicas y circulares	500	2	1,000
P8	Para las especies de rápido desplazamiento, se contemplan los recorridos con sonidos para motivar el desplazamiento.	Prevención	Programa de ahuyentamiento	25,000	2	50,000
P9	Para las especies de lento desplazamiento, se contemplan el programa de rescate y reubicación.	Prevención	Programa de ahuyentamiento	50,000	2	100,000
P10	Se realizarán platicas de concientización y capacitación con el personal	Prevención	Curso de inducción y platicas	500	1	500
P11	Se restringirá el movimiento del personal en el sitio	Prevención	Curso de inducción y platicas	500	1	500
P12	Se colocarán carteles alusivos a la protección de la fauna.	Prevención	Carteles	2,500	10	25,000
P13	Se capacitará al personal para capturar, manipular y reubicar especies encontradas dentro del sitio del proyecto y que presenten riesgo para ellas.	Prevención	Capacitación	10,000	1	10,000

ID	Medida	Tipo	Unidad de medida	Costo Unitario	Cantidad	Costo total
P14	Se promoverá el uso de cercas que no impidan el desplazamiento ni confinamiento de fauna	Prevención	Platicas	500	10	5,000
P15	Se prohíbe el maltrato, extracción y caza de animales silvestres	Prevención	Curso de inducción y platicas	500	1	500
P16	Se verificará el correcto mantenimiento de los equipos y maquinarias para evitar ruidos por encima de lo reglamentario, dando mantenimiento preventivo a los escapes.	Prevención	Inspecciones	5,000	4	20,000
P17	Se respetará el programa de mantenimiento de maquinaria y equipo para evitar al máximo las emisiones de contaminantes a la atmosfera.	Prevención	Evaluaciones	500	4	2,000
P18	Se colocarán letreros y depósitos en sitios estratégicos para los residuos sólidos urbanos	Prevención	Carteles	1,000	20	20,000
P29	Se definen sitios para el almacenamiento temporal de residuos de manejo especial (cartones, madera, plásticos, etc.)	Prevención	Almacén	10,000	2	20,000
M1	El suelo vegetal producto del cambio de uso del suelo será colectado, trasladado y acopiado de una manera paulatina.	Mitigación	m3	50	64,344	3,217,200
M5	Programa de restauración	Restauración	Programa	2,110,966	1	2,110,966
M8	Se retirar de manera periódica los residuos sólidos biodegradables que se generen.	Mitigación	Disposiciones	1,500	30	45,000
M10	Recolección de residuos de manera periódica (basura) y de manera diaria los residuos de desechos de alimentos para su correcta disposición y evitando así la proliferación de fauna nociva.	Mitigación	Disposiciones	1,500	365	547,500
M12	Traslado constante de los residuos generados por los trabajadores hacia los lugares correctos para su disposición final (tiraderos municipales de escombros y relleno sanitario más cercano a las zonas de estudio).	Mitigación	Disposiciones	1,500	8	12,000
C1	Programa de compensación	Compensación	Programa	2,380,613	1	2,380,613

8,624,279

VI.2. Impactos residuales.

Se refiere a los efectos que permanecen en el ambiente después de aplicar las medidas de prevención y mitigación de los impactos negativos, es importante remarcar que con la aplicación de las medidas el cambio neto baja considerablemente

Cuadro 66.- Impactos residuales al aplicar las medidas al proyecto

CATEGORÍA	COMPONENTES	PARAMÉTROS	Unidades de importancia	UNDADES DE IMPACTO AMBIENTAL (UIA)			SEÑALES DE ALERTA RESIDUALES
				SIN PROYECTO	CON PROYECTO Y MEDIDAS	CAMBIO NETO CON MEDIDAS	
BIÓTICO	Flora	Desmonte	80	80.00	72.00	-8.00	
BIÓTICO	Flora	Fragmentación	40	40.00	36.00	-4.00	
BIÓTICO	Flora	Estructura y composición	40	40.00	36.00	-4.00	
BIÓTICO	Flora	Biodiversidad	40	40.00	40.00	0.00	
BIÓTICO	Flora	Especies de interés	20	20.00	20.00	0.00	
BIÓTICO	Fauna	Desplazamiento	20	18.00	16.00	-4.00	
BIÓTICO	Fauna	Mortandad	40	40.00	32.00	-8.00	
BIÓTICO	Fauna	Abundancia	40	40.00	40.00	0.00	
BIÓTICO	Fauna	Biodiversidad	40	40.00	40.00	0.00	
BIÓTICO	Fauna	Especies de interés	40	40.00	32.00	-8.00	
FÍSICO	Topografía	Pendiente	20	20.00	18.00	-2.00	
FÍSICO	Topografía	Relieve	5	5.00	5.00	0.00	
FÍSICO	Topografía	Orientación	5	5.00	5.00	0.00	
FÍSICO	Topografía	Curvatura	5	5.00	5.00	0.00	
FÍSICO	Suelo	Contaminación	20	20.00	17.00	-3.00	
FÍSICO	Suelo	Compactación	10	10.00	8.00	-2.00	
FÍSICO	Suelo	Temperatura	10	10.00	8.00	-2.00	
FÍSICO	Suelo	Materia orgánica	30	30.00	28.50	-1.50	
FÍSICO	Suelo	Erosión hídrica	50	50.00	45.00	-5.00	
FÍSICO	Suelo	Erosión eólica	50	50.00	50.00	0.00	
FÍSICO	Suelo	Remoción	20	20.00	20.00	0.00	
FÍSICO	Agua	Contaminación	20	16.00	16.00	0.00	
FÍSICO	Agua	Escurrimiento superficial e infiltración	50	50.00	45.00	-5.00	
FÍSICO	Agua	Evotranspiración	50	50.00	45.00	-5.00	
FÍSICO	Aire	Olor	5	3.75	4.50	0.75	
FÍSICO	Aire	Visibilidad	5	5.00	4.25	-0.75	
FÍSICO	Aire	Partículas sólidas disueltas	5	5.00	5.00	0.00	
FÍSICO	Aire	Ruidos	5	4.00	4.00	0.00	



ASESORÍA FORESTAL Y AMBIENTAL DE DURANGO S.C.

Calle Alameda No. 109, Fraccionamiento Artemisas, C. P. 34167, Durango, Dgo.

FÍSICO	Paisaje	Calidad	40	40.00	32.00	-8.00	
FÍSICO	Paisaje	Visitantes	40	30.00	36.00	6.00	
FÍSICO	Infraestructura	Caminos	5	5.00	4.00	-1.00	
FÍSICO	Infraestructura	Líneas eléctricas	5	5.00	4.00	-1.00	
FÍSICO	Infraestructura	Edificaciones	5	4.00	3.50	-0.50	
SOCIOECONOMICO	Valores históricos	Personajes	20	20.00	20.00	0.00	
SOCIOECONOMICO	Culturas	Grupos étnicos	20	20.00	20.00	0.00	
SOCIOECONOMICO	Centros de población	Dentro	20	20.00	20.00	0.00	
SOCIOECONOMICO	Centros de población	Colindantes	20	20.00	20.00	0.00	
SOCIOECONOMICO	Estilos de vida	Oportunidad de empleo	30	15.00	30.00	15.00	
SOCIOECONOMICO	Estilos de vida	Calidad de vida	30	15.00	30.00	15.00	

Mediante la implementación de las medidas las señales de alerta se reducen significativamente, siendo que lo planteado es lo idóneo para contrarrestar los efectos de los impactos negativos del proyecto en el ecosistema,

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

VII.1. Pronostico del escenario.

La descripción de los escenarios ambientales se realiza a partir de una matriz comparativa por cada componente ambiental evaluado, haciendo un pronóstico con base en la descripción ambiental del sitio del proyecto, el diagnóstico ambiental, la evaluación de impactos y las medidas de manejo propuestas. El punto de partida del análisis son las condiciones presentes, tomando en cuenta las tendencias de cambio observadas y las esperadas después de la inserción del proyecto en el medio.

Como resultado de la aplicación de la metodología en cada una de las categorías, los escenarios de evaluados cuantitativamente se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro 67.- Comparativo de UIA aplicadas en los escenarios de evaluación del proyecto.

CATEGORÍA	COMPONENTES	PROYECTO		CAMBIO NETO		PROYECTO	
		SIN	CON	SIN MEDIDAS	SEÑALES DE ALERTA	CON MEDIDAS	CAMBIO NETO
BIÓTICO	Flora	220.00	120.00	-100.00		180.00	-40.00
BIÓTICO	Fauna	178.00	150.00	-30.00		160.00	-20.00
		398.00	270.00	-130.00		340.00	-60.00
FÍSICO	Topografía	35.0	32.5	-2.50		33.00	-2.00
FÍSICO	Suelo	190.00	86.00	-104.00		176.50	-13.50
FÍSICO	Agua	116.00	10.00	-110.00		106.00	-14.00
FÍSICO	Aire	17.75	15.25	-4.75		17.75	-2.25
FÍSICO	Paisaje	70.00	68.00	-12.00		68.00	-12.00
FÍSICO	Infraestructura	14.00	11.50	-3.50		11.50	-3.50
		442.75	223.25	-236.75		412.75	-47.25
SOCIOECONOMICO	Valores históricos	20.00	20.00	0.00		20.00	0.00
SOCIOECONOMICO	Culturas	20.00	20.00	0.00		20.00	0.00
SOCIOECONOMICO	Centros de población	40.00	40.00	0.00		40.00	0.00
SOCIOECONOMICO	Estilos de vida	300.00	60.00	30.00		60.00	30.00
		110.00	140.00	30.00		140.00	30.00
Total		950.75	633.25	-336.75		892.75	-77.25

El análisis del Escenario ambiental “sin proyecto”, considera la situación ambiental actual de la zona del Proyecto y del Sistema Ambiental. La descripción de este escenario considera que las condiciones naturales del área de influencia del proyecto, el cual presenta ya evidencia del uso turístico por la presencia cabañas de hace poco más de 20 años y que ha incrementado considerablemente en los últimos 4 años; con la aplicación de la metodología para evaluar los impactos ambientales, presenta

condiciones naturales que casi llegan al óptimo según los parámetros evaluados, con un valor de las 950.75 Unidades de Impacto Ambiental (UIA).

El escenario ambiental “con Proyecto y sin medidas de mitigación”, considera la dinámica natural y socioeconómica actual, las actividades y elementos del desarrollo del Proyecto presentados en el documento, así como los impactos ambientales plasmados en las matrices de evaluación de los impactos en los sistemas ambientales que se pueden generar con las actividades de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto, los cuales bajan considerablemente a 633.25 UIA, aunque se clasifica aun como un proyecto de impacto, principalmente por las acciones de desmonte en la superficie del proyecto con un cambio neto negativo de 336.75 UIA.

El escenario ambiental “con Proyecto y con medidas de mitigación”, toma en cuenta la descripción de los aspectos para prevenir, mitigar, restaurar y compensar. El pronóstico del escenario se aborda a partir de la perspectiva de cambio que resultará de las acciones del Proyecto sobre el medio natural, tras la inserción del mismo y las medidas de manejo ambiental correspondientes. Para esto se considera la dinámica ambiental tanto de la aplicación de estas medidas, como parte del Proyecto, como la situación ambiental que prevalece al momento del estudio antes de la inserción del Proyecto; Con la aplicación de las medidas se disminuye significativamente los impactos negativos a casi dejarlo en la misma condición al original con un valor de 892.75, presentando una diferencia poco significativa negativa de 77.25 UIA. No es posible eliminar todos los impactos, solamente se mitigan, restauran o compensan, quedando algunos impactos de menor importancia como residuales.

VII.1. Programa de vigilancia ambiental.

Se

anexa.

VII.3. Conclusiones

El análisis del impacto ambiental del proyecto Complejo Turístico La Ciudad se desprende en primera instancia, para de dar cumplimiento a la normatividad aplicable y a las condicionantes interpuestas en el procedimiento administrativo emitido por PROFEPA, por tal motivo se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental por cambio de uso del suelo en terrenos forestales, como un instrumento para identificar los impactos y establecer una serie de medidas para prevenir, mitigar, restaurar o compensarlos, regularizando el acelerado crecimiento que tiene la construcción de cabañas en el los terrenos de uso común del ejido la Ciudad, por su cercanía al paraje turístico Mexiquillo.

El sitio del proyecto se ubica en un área con un alto potencial para el desarrollo del turismo de naturaleza para el aprovechamiento de los escenarios naturales como lo son el jardín de piedra, la cascada y los túneles, generando importantes fuentes de empleo y reactivando la economía local y mejorando la calidad de vida de los habitantes de las localidades cercanas, principalmente de La Ciudad.

El proyecto se desarrolla sobre vegetación forestal nativa compuesta por bosque de pino – encino y presencia de claros o pastizales (bajíos), las cuales representan una baja biodiversidad y se encuentran presentes especies listadas en con algún estatus de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010 como la cotorra serrana y la guacamaya serrana listadas en peligro de extinción por mencionar algunas; se hace la evaluación del impacto ambiental identificando algunos impactos significativos a los que se le establecen medidas a fin de prevenir, mitigar, restaurar y compensar los impactos, para reducir su impacto al ecosistema de una manera significativa de manera preventiva

Dentro de las medidas, se contempla un programa de compensación y restauración, ya que no hay especies vegetales susceptibles de ser rescatadas; se espera recuperar y almacenar el suelo vegetal proveniente del despalle del área, mismo que será utilizado para labores de restauración del proyecto; Se tiene contemplado un programa de ahuyentamiento de fauna para propiciar el desplazamiento de las especies de fácil movimiento, una captura y reubicación de especies de lento desplazamiento;

Se concluyendo que los impactos ambientales negativos significativos que se espera sean generados por el proyecto del Complejo Turístico la Ciudad sobre el entorno natural, con la aplicación de las medidas de prevención, mitigación, restauración y compensación, serán minimizados; además de la generación de los beneficios sobre el medio socioeconómico, se establece que la ejecución y desarrollo del proyecto es factible en términos ambientales, sociales, económicos y técnicos.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII.1. Presentación de la información

VIII.1.1. Cartografía

En el anexo se encuentran los planos con la cartografía utilizada para la caracterización del área de influencia del proyecto, así como su ubicación.

VIII.1.2. Fotografías



Foto 1.- Toma de información de campo



Foto 2.- Toma de información de campo de la vegetación



Foto 3.- Toma de información de campo en el área CUSTF



Foto 4.- Toma de información de información de campo en el área CUSTF



Foto 5.- Toma de información de información de campo en el área CUSTF



Foto 6.- Vista del Paisaje del área propuesta al CUSTF vista desde las brechas a ampliar



Foto 7.- Vista del Paisaje del área propuesta al CUSTF desde la torre



Foto 8.-Vista de áreas aledañas al proyecto



Foto 9.- Construcción de cabañas en áreas aledañas del proyecto.



Foto 10.- Cabañas en áreas aledañas del área del proyecto.



Foto 11.- Cabañas en áreas aledañas del área del proyecto.



Foto 12.- Cabañas en áreas aledañas del área del proyecto.



Foto 13.- Evaluación de impactos a restaurar.



Foto 14.- Evaluación de impactos a restaurar.



Foto 15.- Evaluación de impactos a restaurar.



Foto 16.- Muestreo de la calidad del agua en manantiales



Foto 17.- Muestreo de la calidad del agua en manantiales



Foto 18.- Recorrido a la Planta Tratadora de Aguas Residuales de La Ciudad



Foto 19.- Recorrido a la Planta Tratadora de Aguas Residuales de La Ciudad



VIII.1.3. Documentación legal del ejido y RFC

VIII.1.4. Acta de elección de autoridades e identificaciones

VIII.1.5. Acta de acuerdo para realizar el ETJ y la MIA

VIII.1.6. Planos del área de influencia

VIII.1.7. Programa de compensación y restauración

VIII.1.8. Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna

VIII.1.9. Programa de vigilancia ambiental

VIII.1.10. Proyecto de red de distribución eléctrica e hidráulica

VIII.1.11. Documentación del responsable de la elaboración de la MIA

VIII.1.12. Documento de Consulta (electrónico)

VIII.1.13. Resumen en electrónico

VIII.1.14. Coordenadas de Cambio de Uso del Suelo en electrónico

VIII.1.15. Matriz de evaluación de impactos